

Zoologischer Anzeiger

110. Band

1. April 1935

Nr. 1/2

Die deutschen Karpfenläuse.

Von ERICH WAGLER, Zool. Staatssammlung, München.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 31. Januar 1935.

Die Bearbeitung der Crustaceen für die Fauna von Mitteleuropa von BROHMER, ULMER und EHLMANN hat mir Veranlassung zu näherer Beschäftigung mit den einheimischen Branchiuren gegeben. Nach der Literatur kamen 4 Arten für das Gebiet in Betracht, nämlich einmal die von NERESHEIMER in BRAUERS Süßwasserfauna aufgeführten *Argulus coregoni* THORELL und *foliaceus* L. und weiter *Argulus phoxini* LEYDIG und *viridis* NETTOVICH. Die beiden ersten sind sicher gut fundiert und wenn auch nicht nach der Tabelle in der Süßwasserfauna, so doch nach den genaueren Beschreibungen von THIELE (1904) sofort wiederzuerkennen. Anders steht es um die beiden letzteren. *A. phoxini* ist von je für synonym mit *coregoni* angesehen worden; der Vergleich der Diagnosen und Figuren läßt keine andere Stellungnahme zu. Aber auch *viridis* steht auf schwachen Füßen. NETTOVICH ist in seiner Diagnose nicht sehr vollständig. Es fehlt in ihr vor allem die Beschreibung der Kopulationsanhänge an den männlichen Extremitäten. Nun hat zwar MARTIN (1932) die Art in England wiedergefunden zu haben geglaubt, allein auch seine Angaben ermöglichen nach meiner Ansicht eine einwandfreie Charakterisierung und Abgrenzung gegen *foliaceus* noch nicht. Sicher ist nur, daß *viridis* und *foliaceus* zum mindesten sehr nahe verwandt sind; ob sie identisch sind, muß die Zukunft erst lehren.

THIELE führt in seiner geographischen Übersicht 3 Gattungen als bis dahin bekannt und zur Ordnung gehörig auf: *Chonopeltis* THIELE mit 1 Art, *Dolops* AUDOUIN mit 9 Arten und *Argulus* O. F. MÜLLER mit 30 Arten.

Von diesen sind nur 11 *Argulus*-Spezies marin, der Rest ist lakustrisch. 7 der marinen Formen sind in amerikanischen Ozeanteilen gefunden worden und nur 4 anderweitig. Das gleiche Überwiegen der neuweltlichen Arten ist auch im Süßwasser festzustellen. Es kommen auf Amerika: 13 *Argulus*, 8 *Dolops*; Europa: 3 *Argulus*; Asien: 2 *Argulus*; Afrika: 1 *Argulus*, 1 *Dolops*, 1 *Chonopeltis*.

Man könnte nun vielleicht zu der Annahme geführt werden, die im Vergleich zu Europa größere Zahl der amerikanischen Fischarten hätte eine intensivere Spezialisierung der Parasiten und damit eine Vermehrung ihrer Artenzahl zur Folge gehabt. Ein solcher Erklärungsversuch bringt uns aber nicht weiter, denn

auch Asien und Afrika sind arm an Branchiuren, trotzdem ihre Fischfauna in der Artenzahl kaum hinter Amerika zurücksteht. Es liegt nahe, die Armut der Alten Welt an Branchiuren mit der ungenügenden Erforschung der Gruppe überhaupt zu erklären. In der Tat sind denn auch seit THIELE eine ganze Reihe von Arten und sogar eine Gattung (*Dipteropeltis* CALMAN 1912) aus der Alten Welt beschrieben worden. Für Afrika stellt sich die Zahl der bekannten *Argulus*-Spezies jetzt auf 16, von denen 10 in Binnengewässern und 6 im Meere leben. Für die europäische Fauna kann ich selbst eine neue Art hinzufügen, eine Art, die keineswegs selten ist, sondern stellenweise massenhaft auftritt und über ein großes Gebiet verbreitet ist. Ihr werden vielleicht noch andere folgen können.

Es ist seltsam, daß die neue deutsche Art nicht schon längst bekannt geworden ist. Zoologen bekommen zwar *Argulus* verhältnismäßig selten in größerer Menge zur Beobachtung, Fischereibiologen können aber die Parasiten bei der Abfischung von Zuchtteichen im Herbst meist in beliebiger Menge erhalten. Weshalb ist dann die neue Art nicht schon längst aufgefallen? Zweifellos sind die gebräuchlichen Bestimmungstabellen dafür verantwortlich zu machen. NERESHEIMER gibt in BRAUERS Süßwasserfauna (und nach ihm viele andere) als Unterscheidungsmerkmal von *Argulus coregoni* und *foliaceus* lediglich die Form der Schwanzflosse an. Das Merkmal genügt auch an sich, d. h. wenn nur die beiden Arten vorliegen, vollkommen; es reicht aber zur vollständigen Charakterisierung bei weitem nicht aus. Dazu hätten vor allem die Kopulationsanhänge an den drei letzten Schwimmpaaren der ♂ berücksichtigt werden müssen, so wie es vor allem THIELE in seiner schönen Arbeit lange vor NERESHEIMER getan hat. Sicher ist die neue Art wie auch andere schon längst beobachtet, aber meist als *coregoni* oder *foliaceus* bestimmt worden. Beweise dafür habe ich in der Hand.

Um der weiteren Erforschung der Branchiuren vorzuarbeiten, halte ich es für das beste, die Beschreibungen THIELES der Vergessenheit zu entreißen und sie durch neue Beobachtungen sowie die Beschreibung der neuen Art zu ergänzen, was im nachfolgenden geschehen soll.

Argulus coregoni THORELL,

Syn. *A. phoxini* LEYDIG.

Männchen und Weibchen haben etwa gleiche Größe und Gestalt, einen gleich langen und breiten Carapax mit flachen Buchten an den Augen und ziemlich kurzen Hinterlappen, die zumal bei alten Tieren das hinterste Beinpaar völlig frei lassen. Die Chitinspangen auf der Dorsalseite zwischen den Augen sind wie bei den anderen europäischen Arten vorn gegabelt, hinten schwach gebogen. Das vorn sehr stark eingeschnürte, seitlich gerundete

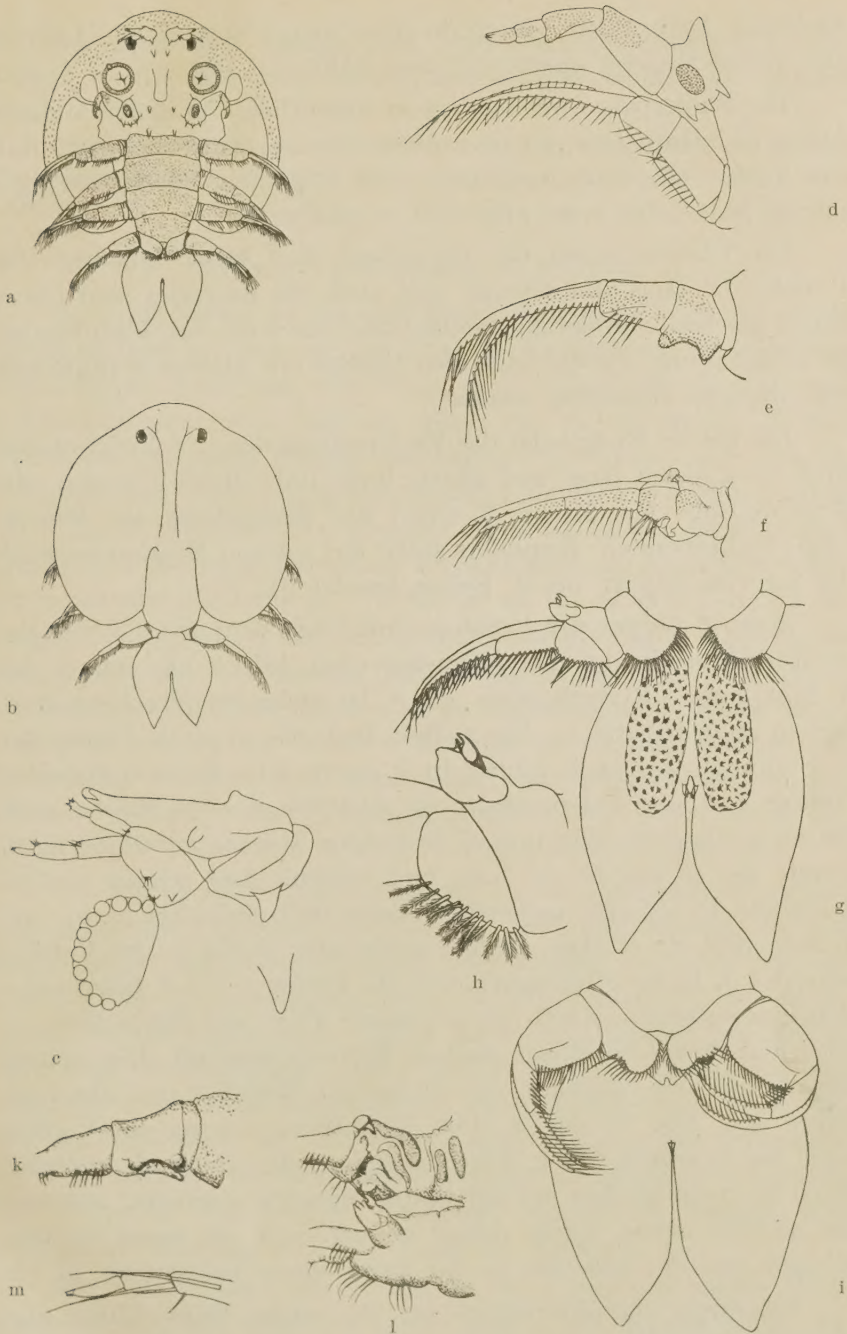


Abb. 1. *Argulus coregoni* Thorell. a) u. b) ♀ Ventral- und Dorsalansicht, c) Antennula und Antenna, d) ♂ Maxillipede und 1. Bein, e) u. f) ♂ 2. und 3. Bein, g) ♂ 4. Bein und Abdomen, h) ♂ 4. Bein: Kopulationsanhang, i) ♀ 4. Bein und Abdomen, k) ♂ Stamm des 1. Beines, ventral, l) ♂ Stamm des 3. und 4. Beines, dorsal, m) Endglieder der Endopodiden des 1. Beines, k) u. l) nach Thiele.

Abdomen läuft nach hinten in zwei lange zugespitzte Lappen aus, deren Ränder unbedornt sind (Abb. 1a, b).

Die Fühlerpaare weichen kaum wesentlich von denen anderer Arten ab. Höchstens an den Antennen ist bemerkenswert, daß das zweite Glied im Gegensatz zur folgenden Spezies weniger schroff gegen das erste abgesetzt erscheint (c).

Die Chitinspangen der Saugnäpfe sind etwa 9gliedrig; ihr 1. Glied ist lang und schmal, und auch die nächsten sind etwas länger als breit, die letzten undeutlich. Die Area der Maxillipeden ist eiförmig und wie die folgenden Glieder mit kleinen Schüppchen und wenigen Börstchen besetzt.

Die beiden Endglieder des Endopoditen des 1. Schwimmfußes sind etwa gleich lang und gleich breit (m). Beim ♀ tragen alle Schwimmfüße am 2. und 3. Glied des Basipoditen am Hinterrande Ruderborsten. Besonders stark mit solchen Borsten ist auch der Schwimmlappen des 4. Beines besetzt (i).

Beim ♂ stimmt der 1. Schwimmfuß mit dem des ♀ in der Beborstung überein, an den folgenden trägt jedoch nur immer das 3. Stammglied Ruderborsten, am 4. ist außerdem der Schwimmlappen reich beborstet. Am 2. Bein läuft die ventrale Fläche des 2. Stammgliedes nach hinten in 2 durch eine Falte verbundene Höcker aus, und entsprechend ist auch die dorsale Fläche nach hinten verlängert, jedoch sind die beiden Höcker verschieden geformt, der proximale ist lang und schlank und schräg median gerichtet, der dorsale zu einem kleinen Dorn reduziert (e, k). Am 3. Bein fällt ein starker, median gerichteter Zipfel an der Vorderseite des 3. Basipoditengliedes auf, ein kleinerer am 2. Glied neigt sich ihm entgegen. Auch das proximale Ende des Exopoditen ist vorn und dorsal zu einem starken Fortsatz erhoben. Die weitere Bewehrung des Stammes mit bedornten Wülsten und Höckern zeigen die Abb. 1f und l. Der Kopulationsanhang am Vorderrand des Stammes des 4. Schwimmfußes trägt am Ende 4 Zipfel, deren innerster größter mit der Spitze seitwärts gerichtet, während der nächste etwas weiter dorsal gelegen und ein wenig median gebogen und der äußerste an der Ecke etwas bedornt ist (g, h).

Besonders charakteristisch ist die starke Entwicklung von Melanophoren über den Hoden. Die Grundfarbe der mir vorliegenden Tiere ist sonst grünlich, die der Thorakalsegmente ventral mehr gelblich, dorsal bei den Weibchen infolge der durchschimmernenden Eitracht bräunlich.

Die größten Weibchen und Männchen hatten etwa 12 mm Länge, doch sollen auch noch größere Stücke beobachtet worden sein.

Die Art ist in Europa weit verbreitet und auf Salmoniden (*Coregonus*, *Thymallus*, *Salmo*), *Phoxinus laevis* und *Lucioperca sandra* angetroffen worden.

Argulus pellucidus nov. spec.

Bei alten Tieren ist der verhältnismäßig große Carapax etwas länger als breit und hat vor den Augen flache Buchten. Seine breiten Hinterlappen bedecken alle Beine stets vollständig und reichen gewöhnlich noch etwa bis zur Mitte der Schwanzflosse. Dorsal stoßen die medianen Ränder der Lappen fast aneinander, werden jedenfalls viel weniger gespreizt getragen als bei den anderen Arten (Abb. 2a, b). Der Carapax jüngerer Tiere ist kürzer und bedeckt gerade eben das letzte Beinpaar; die Schwanzflosse bleibt frei. Letztere setzt ziemlich breit an, viel breiter als bei *coregoni*, und ist bei jungen ♀ und ♂ länger als breit (h, k), bei alten ♀ dagegen breiter als lang, immer aber bis etwa zur Hälfte eingeschnitten (l). Die langen Hinterlappen sind am Ende winklig zugeschnitten, jedoch nicht zugespitzt und an den Rändern bedornt. Die Chitinleisten auf der Dorsalseite zwischen den Augen sind vorn gegabelt und hinten schwach gebogen. Die Thorakalsegmente sind ventral stark abgeflacht und heben sich deshalb weniger vom Carapax ab.

Die beiden Fühlerpaare stimmen im wesentlichen mit denen von *A. coregoni* überein, aber das 1. Glied der Antenne ist am Ende rechtwinklig abgeschnitten und doppelt so breit wie das 2. und erscheint daher gegen dieses scharf abgesetzt (c). Die Saugnäpfe der Maxillen sind relativ groß und haben gewöhnlich 9gliedrige Chitinspangen. Das 1. Glied ist lang und schmal, die folgenden nehmen an Länge ab, an Breite zunächst zu, dann von der Mitte an wieder ab; die letzten kleinsten sind fast kreisrund. Im Gegensatz zu den Saugnäpfen sind die Maxillipeden schlanker und kleiner als bei *coregoni*. Sie tragen die übliche Dornen- und Schuppenbewehrung und eine längliche Area (e).

Am Endopoditen des 1. Beines des ♀ sind die beiden Endglieder etwa gleich groß und gleich breit. Dem Stamm fehlen die Schwimmborsten völlig, nur an seinem 2. Glied findet sich an der Hinterseite eine einzelne Borste, die offenbar Tastfunktion hat. Auch am 2. Bein ist der Stamm ohne jede Beborstung, am 3. sind wenigstens am 3. Stammglied einige wenige Borsten vorhanden.

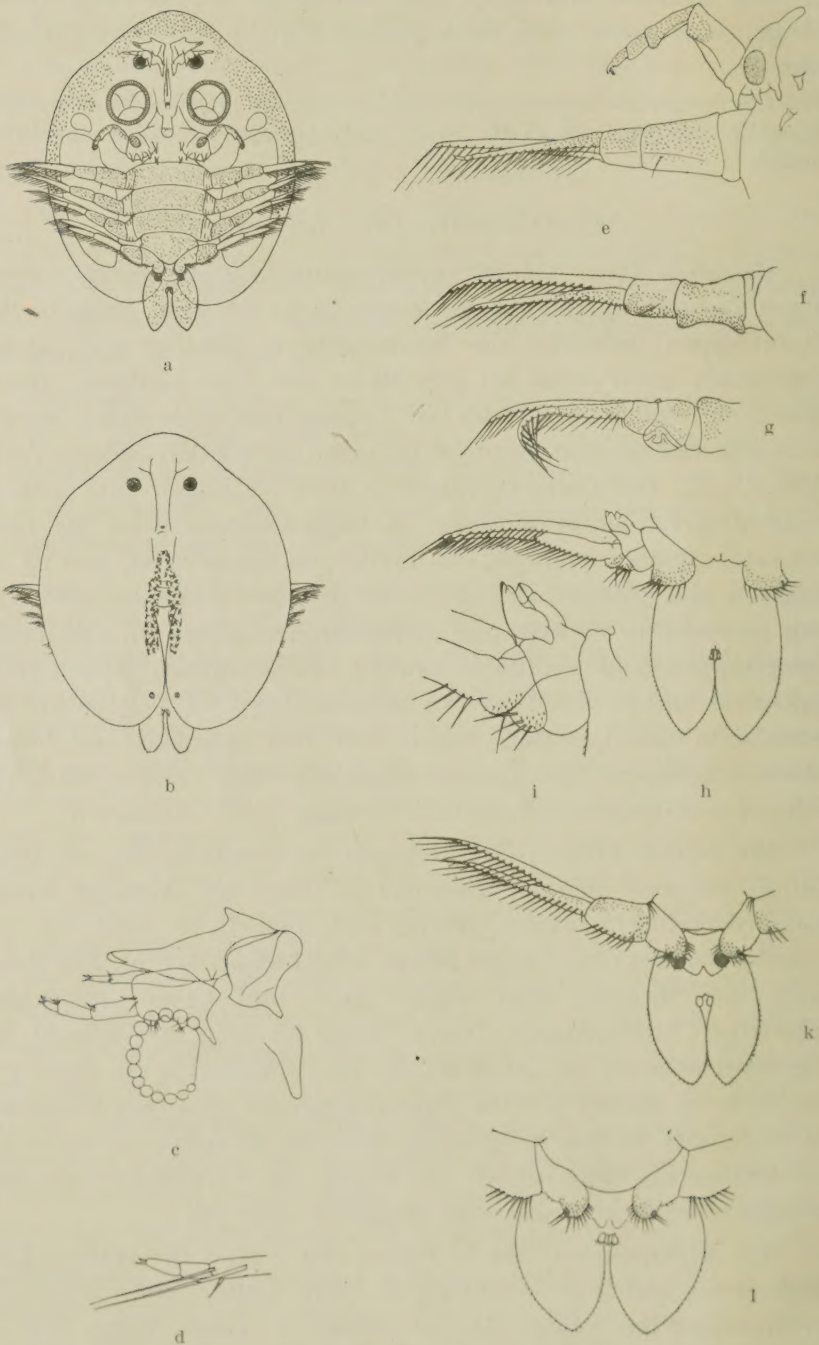


Abb. 2. *Argulus pellucidus* nov. spec. a) u. b) ♀ Ventral- u. Dorsalansicht, c) Antennula und Antenna, d) Endglieder des Endopoditen des 1. Beines, e) ♂ Maxillipede und 1. Bein, f) u. g) ♂ 2. u. 3. Bein, h) ♂ 4. Bein und Abdomen, i) ♂ 4. Bein: Kopulationsanhang, k) u. l) Abdomen eines jüngeren und älteren ♀.

Das 4. Bein endlich ist über den ganzen Hinterrand beborstet, wenn auch weniger dicht als bei *coregoni*.

Der männliche 1. Schwimmfuß stimmt mit dem weiblichen überein (e). Am 2. Bein des ♂ ist zwar ebenfalls die ventrale Fläche wie bei *coregoni* nach hinten in 2 durch eine Falte verbundene Höcker ausgezogen, die mehr dorsal gelegenen Höcker fehlen jedoch (f). Ebenso fehlen die Schwimmborsten am Hinterrand des 3. Stammgliedes. *Auch das 3. Bein ist *coregoni* ähnlich, wieder ist jedoch das 3. Stammglied uneborstet, und von den beiden Wülsten am Vorderrand des 3. bzw. 2. Gliedes wird nur der des 3. durch einen kleinen Höcker ersetzt (g). Der Kopulationsanhang am Vorderrand des 4. Beines ist am Ende in 4 stumpfe Zipfel ausgezogen, von denen aber der innerste kleiner als der äußerste ist. Der Schwimmlappen ist außen winkelig abgeschnitten und trägt wie das 3. Stammglied wenige Borsten (h, i).

Alle im Leben beobachteten Exemplare waren gleich gefärbt, weißlich durchsichtig mit geringem grünlichem Schimmer. In beiden Geschlechtern waren die Thoraxsegmente dorsal mit kleinen Melanophoren bedeckt. Schwarz eingefärbt waren ferner die Kiemenfelder. Die Hoden sind dorsal nicht pigmentiert. Länge: ♀ 7—8 mm, ♂ bis 7 mm.

Mein Material stammte ausnahmslos aus Karpfenteichen, und zwar der größte Teil (über 2000 Stück) aus der Bayerischen Biologischen Versuchsanstalt für Fischerei in Wielenbach (Obb.). Geringere Mengen erhielt ich aus der Umgebung von Ansbach, Bayreuth, Dinkelsbühl, Zwickau und Breslau. In Wielenbach ist *pellucidus* die einzige von mir in den letzten Jahren festgestellte Art. Sie scheint aber auch außerhalb Mitteleuropas vorzukommen. Die von MARTIN (1932) als *coregoni* bestimmten englischen Tiere haben z. B. mit ihr im Habitus die größte Ähnlichkeit.

Argulus foliaceus LINNÉ.

Alte ♀ und ♂ sind einander in der Gestalt ähnlich. Es reicht bei ihnen der ebenso lange wie breite Carapax nach hinten gewöhnlich nur etwas über das 3. Beinpaar hinaus, so daß das 4. frei bleibt. Die Hinterlappen sind im Verhältnis schmal und stehen infolge der größeren Breite und starken Wölbung der Thoraxsegmente bei reifen Tieren weit auseinander (Abb. 3 a, b). Bei jungen Exemplaren ist der Carapax meist kürzer und läßt häufig auch noch das 3. Bein ganz oder teilweise frei. Das Abdomen setzt schmal an, ist immer länger als breit (am meisten bei jungen ♀) und ist nicht ganz bis zur Hälfte gespalten. Die Hinterlappen sind am Ende abgerundet und haben bedornete Ränder (g).

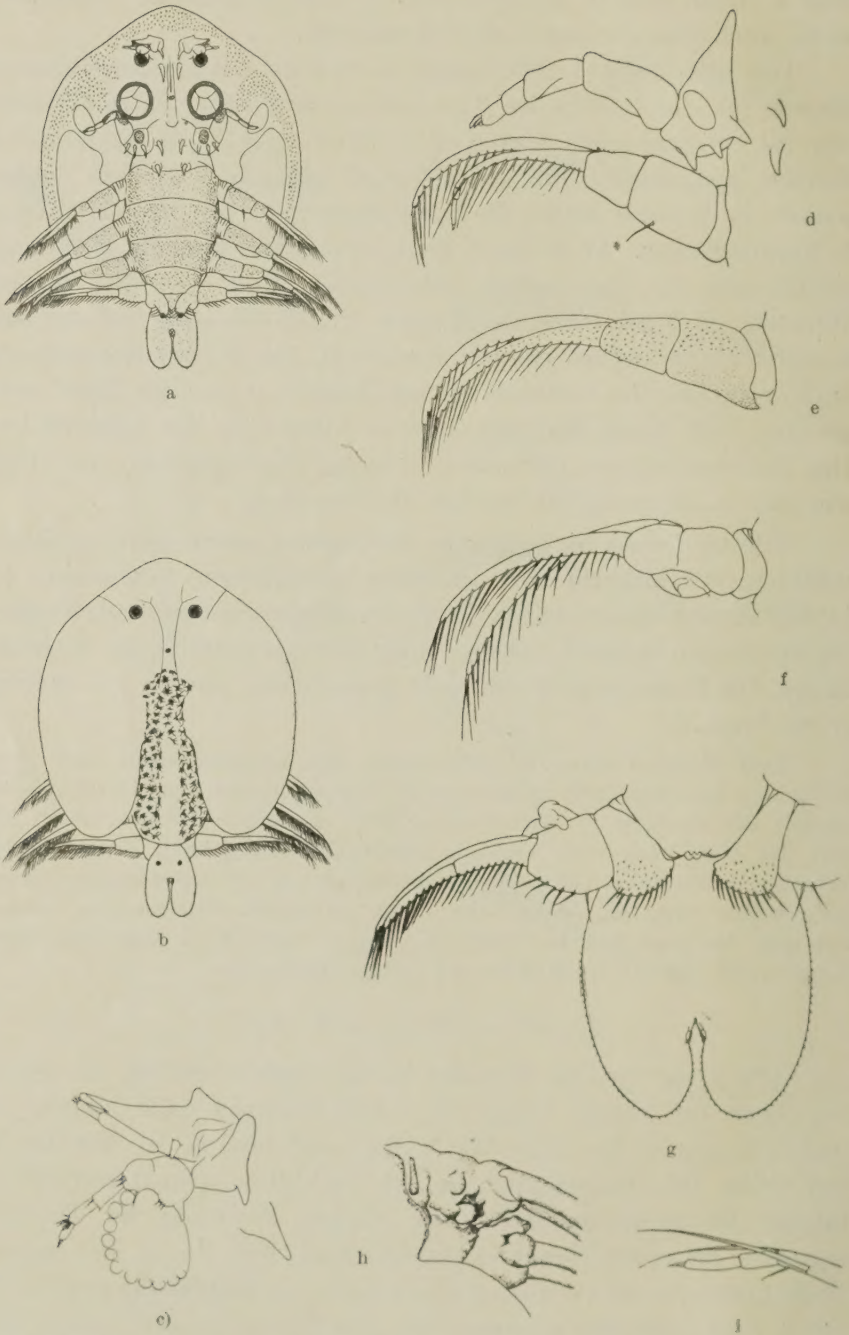


Abb. 3. *Argulus foliaceus* L. a) u. b) ♀ Ventral- und Dorsalansicht, c) Antennula und Antenna. d) ♂ Maxillipede und 1. Bein, e) u. f) ♂ 2. u. 3. Bein, g) ♂ 4. Bein und Abdomen, h) ♂ Stamm des 3. und 4. Beines, Dorsalansicht nach Thiele, i) Endglieder des Endopoditen des 1. Beines.

Von den Fühlerpaaren zeigt nur die Antenne Besonderheiten. Ihr Stammglied ist gegen das Ende verjüngt und an der Spitze kaum breiter als das 2. Glied. Die Komplexaugen sind im Verhältnis größer als bei den anderen einheimischen Arten (c).

Die Spangen der Saugnäpfe bestehen aus nur etwa 6 bis 7 Gliedern. Das 1. von ihnen ist länger als breit, während die mittleren breiter als lang sind. Die Maxillipeden sind kräftig und haben eine länglich eiförmige Area.

Beim ♀ tragen die vorderen Beine am Stamm keinerlei Schwimmborsten, nur am 2. Stammglied des 1. Beines findet sich wie bei *pellucidus* eine Tastborste. Von den beiden Endgliedern des Endopoditen des 2. Beines ist das distale bedeutend länger und dünner als das proximale (i). Das 3. Bein zeigt ähnlich *pellucidus* eine Fortsetzung des dorsalen Borstenbesatzes des Exopoditen auf das 3. Stammglied. Ebenso finden sich am Hinterrand des 4. Schwimmfußes Schwimmborsten, doch ist der Besatz recht spärlich, vor allem auch auf dem gerundeten Schwimmlappen.

Beim ♂ stimmt wieder das 1. Bein im Bau mit dem weiblichen überein, das 2. trägt an der Hinterseite des 2. Stammgliedes einen median gerichteten, kegelförmigen und mit Dornen besetzten Fortsatz. Schwimmborsten am Stamm fehlen, ebenso am 3. Bein. Das 4. Bein weist am Hinterrand des Stammes einen dünnen Borstenbesatz auf. Der Schwimmlappen ist verhältnismäßig klein und an den Außenecken gerundet. Der Kopulationsanhang besteht aus einem am Ende abgeschnittenen und etwas eingedrückten, vorn und dorsal mit kleinen Dornen bedeckten Fortsatz, an den sich an der Proximalseite ein Fältchen anheftet, während ventral sich der immer vorhandene nach der Mitte gerichtete Zapfen findet (d—h).

Argulus ist im Leben mehr oder weniger grünlich, oft dunkelgrün gefärbt. In beiden Geschlechtern sind die Thorakalsegmente gelblich oder rötlich getönt und in breiter Fläche oben mit großen Melanophoren übersät. Häufig finden sich auch schwarze Ringe an den 2. und 3. Stammgliedern der Schwimmbaine und schwarze Flecken auf der Ventralseite zwischen den Extremitäten. Das größte mir zur Verfügung stehende Tier, ein ♀, hat eine Gesamtlänge von 8.5 mm.

THIELES Material von *Argulus foliaceus* stammte aus der Umgebung von Berlin, aus dem Kurischen Haff und aus Schweden. Die Berliner Zoologische Sammlung enthält weitere Proben aus Polen (Bialowiecz), von Rügen, aus dem Frischen Haff, aus Westpreußen und aus Brackwasser bei Amsterdam.

Ich selbst habe die Art früher wiederholt in der Umgebung von Leipzig beobachtet und jetzt Exemplare aus Schlesien, Westfalen und dem nördlichen Bayern erhalten. STEUER hat sie für Tirol und NETTOVICH für Österreich (Wien) nachgewiesen, so daß also das Wohngebiet sich über den größten Teil Europas erstreckt. Wie die Verteilung auf die Gewässertypen geregelt ist, ist vorläufig noch unsicher. Es will mir scheinen, als ob *foliaceus* mehr in wärmeren, *pellucidus* mehr in den kühleren (zur Oligotrophie neigenden) Gewässern auftritt.

Für Überlassung von Material danke ich den Herren Kreisfischereirat Dr. HOFMANN in Ansbach, Kreisfischereirat Dr. HEROLD in Bayreuth, Privatdozent Dr. C. LEHMANN in Münster i. W., Prof. Dr. W. WUNDER in Breslau und Prof. Dr. SCHELLENBERG in Berlin auf das herzlichste.

Literatur.

- MARTIN, M. F., On the morphology and classification of Argulus. Proc. zool. Soc. London **1932**, 771—806.
 MONOD, TH., Les Argulides du Musée du Congo. Rev. zool. bot. afric. **16** (1928) 242—274.
 NETTOVICH, L. V., Beiträge zur Kenntnis der Arguliden. Arb. zool. Inst. Wien **13** (1900) 1—32.
 STEUER, A., Zur Systematik der Karpfenläuse. Tiroler Fischer **1928**.
 THIELE, J., Beiträge zur Morphologie der Arguliden. Mitt. zool. Mus. Berlin **2** (1904) 1—51.
 THORELL, M. T., Om tvenne europeiske Argulider etc. Ofvers. Kongl. Vetensk. Akad. Forhandl. **1864**, 7—72.
 WILSON, CH. BR., North American parasitic copepods of the family Argulidae, with a bibliography of the group and a systematic review of all known species. Proc. U. S. Nat. Mus. **25** (1903) 635—742.

Zur Kenntnis der Halicyclopen (Crustacea Copepoda).

VON FRIEDRICH KIEFER, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 11 Abbildungen.)

Eingeg. 25. Januar 1935.

Die Untersuchung einer kleinen Copepodenausbeute, die R. M. BOND während einer Reise auf der Insel Haiti zusammenbrachte, hat mich u. a. auch zu einer näheren Untersuchung der Halicyclopen veranlaßt. In zwei Proben der genannten Sammlung fand ich nämlich einige Tiere der Gattung *Halicyclops* NORMAN, die bei aller Ähnlichkeit doch nicht zusammengestellt werden können, sondern zu zwei verschiedenen Formen gehören. Die eine Art davon habe ich schon in einer an dieser Stelle veröffentlichten Mitteilung über neue Copepoden von der Insel Haiti als *Halicyclops exiguus* kurz beschrieben. Die andere Form wurde zunächst als mit dem durch G. O. SARS von den Chathaminseln gemeldeten *Halicyclops propinquus* übereinstimmend betrachtet. Ein neuerer eingehender Vergleich der Tiere aus Haiti mit der ausführlichen Beschreibung des *H. propinquus* ließ mich aber auf verschiedene Besonderheiten meiner Tiere aufmerksam werden, die der Vergleichsform fehlen, von denen ich aber nicht glauben kann, daß sie von SARS übersehen worden sind; denn dazu sind sie denn doch zu deutlich.

Diese Feststellung veranlaßte mich dann weiter dazu, alle Halicyclopen, die ich schon in meinem Besitz hatte, und darüber hinaus einiges Material, das ich noch kürzlich erhalten konnte, eingehend vergleichend zu untersuchen. Da es wohl noch eine geraume Zeit dauern wird, bis der ausführliche Bericht über die Copepoden aus Haiti im »Archiv für Hydrobiologie« erscheinen wird, möchte ich das Wichtigste vom Ergebnis der vergleichenden Betrachtung des Halicyclopenmaterials schon in dieser kurzen vorläufigen Mitteilung bekannt geben.

Als *Halicyclops chrisstanensis* (BOECK) stelle ich die Form auf, welche in den Monographien von LILLJEBORG 1901, SARS 1918 und GURNEY 1933 unter dem Namen *aequoreus* FISCHER und *magniceps* LILLJEB. beschrieben und gut abgebildet worden ist, nämlich die Form, deren auffallendste Merkmale verhältnismäßig lange Furkaläste (Längen-Breitenverhältnis rund 2:1) (Abb. 1) und ein P_5 ♀ sind, dessen Aussehen in Abb. 8 dargestellt ist. Dieser *Halicyclops christianensis* liegt mir vor aus Helgoland und aus einem Strandtümpel der Kolberger Heide bei Kiel. Er ist weiter sicher bekannt aus Schweden, Norwegen und Großbritannien.

GURNEY hat in seinem Untersuchungsgebiet außerdem aber noch eine zweite *Halicyclops*-Form beobachtet, die u. a. viel kürzere Furkaläste hat und die er als »*Halicyclops aequoreus propinquus*« mit der SARSSchen Art von den Chathamsinseln gleichgesetzt. Dieser Form ist aber auch ein andersgebauter P_5 ♀ eigen, wie aus einem Vergleich der beiden Zeichnungen Fig. 1221 und 1236 in GURNEYS Monographie einwandfrei hervorgeht. Ich selbst kenne nun einen *Halicyclops*, der mit diesem GURNEYSchen »*H. aequoreus propinquus*« wohl identisch ist, aus dem Brackwasser von Nieuport in Belgien (Abb. 2 und 9). Es ist mir aber nicht möglich, diese Tiere als *propinquus* SARS anzusehen, dessen Furka, P_5 und auch P_4 eine ganz andere Beschaffenheit aufweisen. Ich fasse sie vielmehr vorerst als völlig neue Art auf und nenne sie *Halicyclops neglectus* n. sp.

Eine Form, die diesem *H. neglectus* sehr ähnlich ist, besitze ich von der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres. Bei ihr aber hat sowohl der Analausschnitt wie auch insbesondere der P_5 ein ganz anderes Aussehen, ist kurz gedrungen, mehr rundlich, also ähnlich wie P_5 bei den folgenden Formen. Ich bezeichne diese Tiere vorläufig ebenfalls als neue Art mit dem Namen *Halicyclops rotundipes*.

Von Helgoland und von Bremerhaven liegen mir Halicyclopen vor, deren Furkaläste ebenfalls recht kurz sind, deren P_5 kürzer und auch anders bewehrt ist als bei *H. aequoreus* und *H. neglectus*.

und bei denen das Endglied des Innenastes vom P_4 merklich gedrungener ist als bei den genannten beiden Formen, deren auffallendstes Merkmal jedoch sehr lange Dornen sind, die dorsal

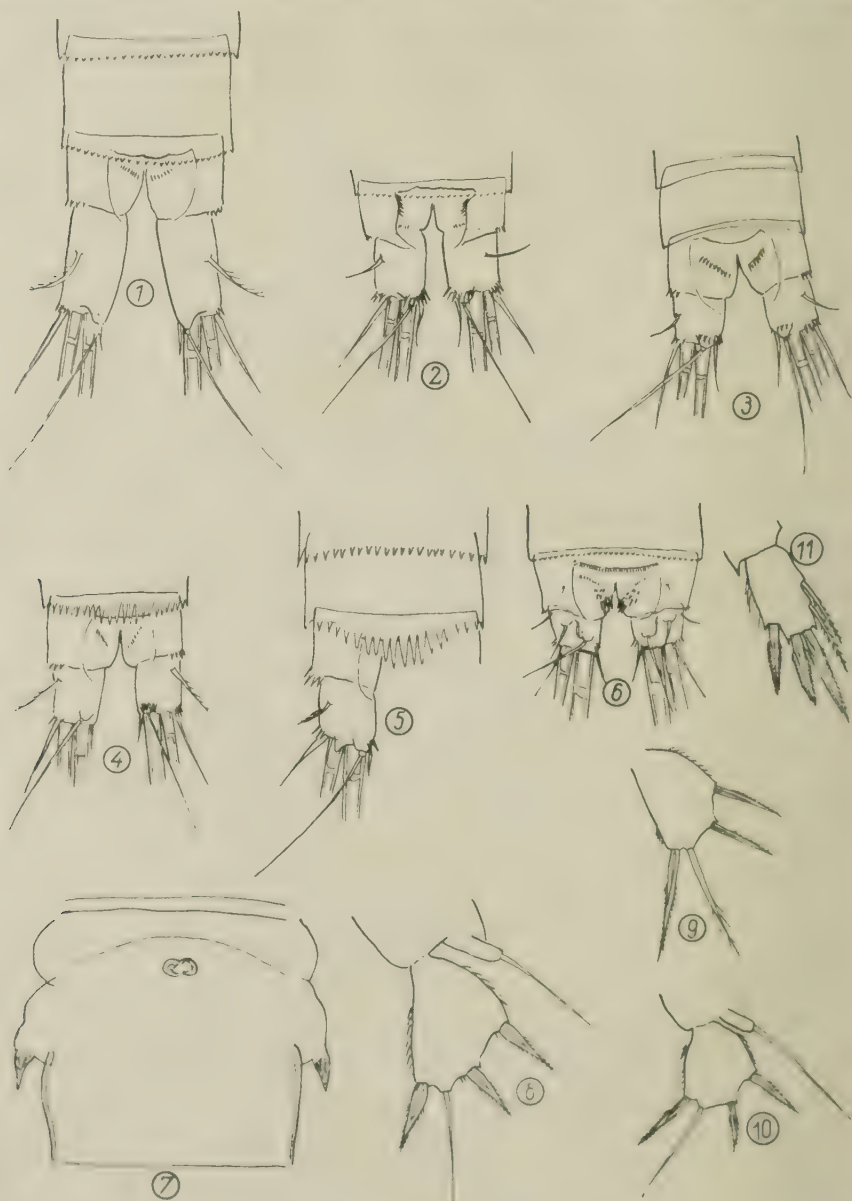


Abb. 1—6. Die letzten Abdominalsegmente mit Furca ♀, vom Rücken: 1. von *Halicyclops christianensis* (Boeck); 2. von *H. neglectus* n. sp.; 3. von *H. rotundipes* n. sp.; 4. von *H. thermophilus* Klefer; 5. von *H. thermophilus* f. *septentrionalis*; 6. von *H. similis* n. sp. — Sämtliche Zeichnungen sind bei 550-facher Vergrößerung mittels Zeichenapparates angefertigt und bei der Wiedergabe auf $\frac{1}{2}$ verkleinert worden.

Abb. 7. Genitalsegment ♀ von *Halicyclops thermophilus spinifer* n. subsp.
Abb. 8—10. P_4 ♀ von 8. *Halicyclops christianensis* (Boeck); 9. *H. neglectus* n. sp.; 10. *H. rotundipes* n. sp. — Abb. 11. Endglied des Innenastes von P_4 des *Halicyclops similis* n. sp.

vor allem über dem Analoperculum vom Hinterrand des vorletzten Abdominalringes abgehen¹. Diese Tiere sind nun merkwürdigerweise fast identisch mit meinem *Halicyclops thermophilus* aus den heißen Salzquellen von Koeripan auf Java. Denn eine neuerliche Untersuchung dieser Art hat mir einwandfrei gezeigt, daß gerade die fraglichen Dornen, die ich in der Erstbeschreibung des *H. thermophilus* sowohl im Text wie in der entsprechenden Zeichnung vernachlässigt hatte, in gleicher Ausbildung vorhanden sind (vgl. Abb. 4 und 5). Ganz identisch sind indes die Tiere aus der Nord- und Ostsee mit denen aus Java nicht; denn es fehlen ihnen, soweit aus dem wenigen bis jetzt genau untersuchten Material ersehen werden kann, vor allem jene starken zipfelförmigen Auswüchse jederseits am ♀ Genitalsegment, die besonders deutlich auf einer nach dem lebenden Stück des *H. thermophilus* von HEBERER gezeichneten, im Arch. Naturgesch. N. F. 1, 238 wiedergegebenen Figur zu erkennen sind. Bei den nordischen Tieren sind an dieser Stelle nur kleinere rundliche Auftreibungen zu sehen. Ich nenne sie daher *Halicyclops thermophilus* f. *septentrionalis*.

Daß die eben erwähnten Chitingebilde nicht belanglos sind, erhellt aus der Tatsache, daß sie bei einer aus indischen Gewässern (»Port Canning«) mir vorliegenden *Halicyclops*-Form zu mächtigen Zapfen oder Dornen entwickelt sind (Abb. 7). Da die betreffenden Tiere sonst ebenfalls weitgehend mit *H. thermophilus* übereinstimmen, seien sie *Halicyclops thermophilus spinifer* n. subsp. genannt.

Zum Schlusse dieser Mitteilung komme ich auf den eingangs erwähnten *Halicyclops* aus Haiti zurück. Er besitzt Furkaläste, die viel kürzer als breit sind; der Analauschnitt ist stärker beborstet als bei irgendeiner anderen mir bekannten Form, das Analoperculum an seinem freien Rande fein behaart oder beborstet (Abb. 6). $P_5 \pm$ ähnelt dem der *thermophilus*-Gruppe, das Endglied des Innenastes vom P_4 ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit und damit schlanker als bei *H. propinquus* Sars. Mit dieser Art sind die fraglichen Tiere trotz mancherlei sonstiger Ähnlichkeit nicht gleichzusetzen. Ich führe sie daher als *Halicyclops similis* n. sp. in die Wissenschaft ein.

¹ Wie ich aus Zeichnungen, die mir Herr H. W. SCHÄFER, Görlitz, übersandt hat, ersehe, kommt dieselbe Form auch in der Ostsee, auf Hidden-see bei Rügen, vor.

Untersuchungen am Statozystenapparat bei *Sergestes Edwardsii*.

VON WOLFGANG TISCHLER.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel.)

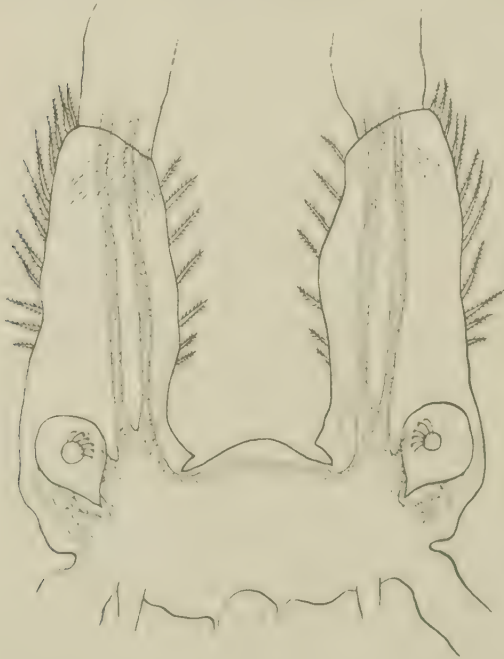
(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 19. Januar 1935.

Wenn man den Statozystenapparat der dekapoden Krebse vergleicht, ist es auffällig, daß die Sergestiden nach der vorliegenden Literatur eine Ausnahme im Bau ihres Gleichgewichtsorganes zeigen sollen.

Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts haben HUXLEY, LEUCKART, KROYER sowie HENSEN dieses Organ bei *Sergestes* und *Lucifer* näher untersucht. Sie alle fanden, daß eine geschlossene Statozyste vorliegt; über die Substanz, aus der der Statolith besteht, finden sich widersprechende Meinungen (siehe später bei LEUCKART und HENSEN). Da diese Arbeiten schon gegen 80 Jahre zurückliegen, erschien es wünschenswert, die Frage noch einmal nachzuprüfen. Das von mir untersuchte Material stammt aus Messina. Es war in Formol fixiert.

Bestimmt wurde es liebenswürdigerweise von Herrn



1a.



1b.

Abb. 1a. Basalglieder der I. Antennen mit Statozystenapparaten. — Abb. 1b. Statolith mit Sinneshaaren, stärker vergr.

Prof. G. ILLIG, Leipzig als Mastigopus-Larven von *Sergestes Edwardsii* (KROYER).

Um Totalpräparate der ersten Antenne mit dem Statozystenapparat zu erhalten, wurden folgende Färbemethoden angewendet: Pikrinsäurealkohol, Alankarmin, Borakkarmin, Methylenblau. Von diesen lieferten Borakkarmin und Pikrinsäure die klarsten Bilder (Abb. 1a u. b). Methylenblau

erwies sich trotz der Fixation als günstig zur besonderen Hervorhebung der Nervenelemente. Als beste Schnittfärbung ergab sich die Eisenhämatoxylin-Methode nach HEIDENHAIN. Sie zeigt als gute Kernfärbungsmethode besonders klar den Unterschied zwischen Muskeln und Nerven. Ferner wurde noch die Färbung nach MALLORY angewandt.

Um festzustellen, ob eine offene oder geschlossene Statozyste vorliegt, waren Mikrotomschnitte notwendig. Auch konnte man dann besser die die Antenne durchziehenden Hauptstränge als Nervenstränge erkennen. Diese erscheinen nämlich auffallend groß.

Die Statozyste liegt wie stets bei den Dekapoden im Basalglied der ersten Antenne und ist zitronenförmig zugespitzt. Sie ist knapp halb so breit wie das Basalglied der ersten Antenne und liegt an deren äußerer Seite. Entgegen den bisherigen Befunden ergibt ein Mikrotomschnitt deutlich, daß hier eine offene Statozyste vorliegt, wie es für die Dekapoden typisch ist. Allerdings ist eine Verbindung mit der Außenwelt nur durch einen schmalen Spalt möglich, der aber durch einen Falzmechanismus geschlossen ist (Abb. 2).

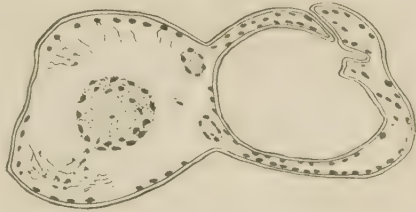


Abb. 2. Querschnitt durch Basalglied der rechten I. Antenne.

Ähnliche Verhältnisse finden sich nach BÜTSCHLI bei den Statozysten der meisten Brachyuren, indem sich auch dort die Ränder der Einstülpungsoffnung nahe aneinander legen, jedoch nicht verwachsen. Ferner beschreibt HUXLEY Entsprechendes von einer *Palaemon*-Art der Südsee.

Es ergab sich nun die Frage, ob durch diesen Spalt Fremdkörper als Statolithen hereinkommen oder ob der Statolith ein Ausscheidungsprodukt des Tieres ist. Letzteres lassen sein einheitlicher Bau und seine Glätte vermuten.

Der Stein ist nicht sehr hart: bei starker Quetschung zerspringt er in radiären Spalten. Auch kann man ihn ganz gut mit dem Mikrotommesser schneiden. Dies spricht also gegen Kieselsäure. Da der Stein auch bei Zusatz von Säuren oder Alkalien keine Blasenbildung zeigte bzw. angeätzt wurde, ist das Vorhandensein von kohlensaurem Kalk unwahrscheinlich. Es lag nun nahe, ein organisches Ausscheidungsprodukt zu vermuten, wie es LEUCKART schon 1853 getan hat. Dabei ergab der Chitinnachweis mit Kalilauge, Jodjodkali und verdünnter Schwefelsäure eine kirschrote Färbung und somit ein positives Ergebnis.

Die Tatsache, daß sich bei gewöhnlichen Farbstoffen verschiedene Chitintteile variabel verhalten, hängt vom Grade der

Inkrustierung des Chitins ab¹. So wurde bei Färbung mit Alaunkarmin der Statolith rot, während die Kutikula der Antenne kaum eine rosa Färbung annahm. Dies zeigt, daß das Chitin im Statolithen in weit weniger inkrustiertem Zustand sein muß.

HENSEN (1863) hat das Vorhandensein von Chitin abgelehnt und gefunden, daß konzentrierte und verdünnte Mineralsäuren den Statolithen mit der Zeit doch auflösen. Letzteres war aber bei meinen Objekten durchaus nicht der Fall.

Die Sinneshaare sind schwer zu erkennen: bei Totalfärbungen der ersten Antenne kann man sie indessen an den Stellen sehen, an denen sie in den Statolithen hineinwachsen. Bei ungefärbtem Material, am besten beim Isolieren des Steines, sind sie in ihrer ganzen Länge sichtbar. Es sind zwei Reihen zu je 6 Haaren, die ins Innere des Statolithen ragen. Sie sind winklig gebogen und haben eine leicht verbreiterte Basis, so wie HENSEN sie für *Lucifer* beschrieben hat. Bei *Sergestes atlanticus* hat HENSEN indessen 58 Sinneshaare gezählt, die äußerst fein sind. Es scheinen also danach Verschiedenheiten bei den einzelnen Spezies von *Sergestes* vorzuliegen.

Vom Gehirn aus nehmen zwei große Nervenstämme durch die erste Antenne ihren Lauf; sie schicken Seitenzweige zu den Statozysten aus, die die Sinneshaare innervieren. Außen zu beiden Seiten des Antennenbasalgliedes stehen ferner freie gefiederte Sinneshaare.

Literatur.

1. BATE, C. SP., Report on the Crustacea Macrura. Rep. Challenger. 52 (1888).
2. BROOKS, W. K., Lucifer, a study in morphology. Trans. philos. London 173 (1882).
3. HENSEN, V., Studien über die Gehörorgane der Dekapoden. Z. Zool. 13 (1863).
4. HUXLEY, T. H., Note on the auditory organ in Crustacea. Ann. a. Magazin of Natural History 1851.
5. ILLIG, G., Die Sergestiden. Wissenschaftl. Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Exped. Valdivia 23 (1927).
6. KOCH, C., Nachweis des Chitins in tierischen Skelettsubstanzen. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 25 (1932).
7. KROYER, H., Forsøg til en monograph. fremstillaf kraksdyslagten Sergestes. Videnskab. Selskabs Skrift. 1856.
8. LIECKHAFT, R., Über die Gehörwerkzeuge der Krebse. Arch. f. Naturgesch. 1 (1853).

¹ Herr Prof. P. SCHULZE (Rostock) hatte die große Freundlichkeit, mir hierüber Mitteilung zu geben und mich auf die Arbeit von C. KOCH (1932) aufmerksam zu machen, wofür ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Über das Schneiden dotterreicher Eier.

Von M. L. ROONWAL.

(Aus dem Zoological Laboratory, Cambridge, England.)

Eingeg. 24. Januar 1935.

Das Schneiden dotterreicher Eier von Arthropoden, Amphibien, Fischen usw. ist immer eine schwierige Aufgabe. Die gewöhnlich angewandten Methoden der Fixation und der Einbettung machen den Dotter außerordentlich brüchig, so daß es beinahe unmöglich ist, ihn zu schneiden. Zwei Generationen von Zoologen kämpften mit dieser Schwierigkeit — jedoch vergeblich. Der gewöhnliche Ausweg in derart schwierigen Fällen ist die mühevoll Collodium-Mastix-Methode nach HEIDER (1889). Manchmal erwiesen sich Lösungen wie Terpentin und Methyl-Salicylat als brauchbar. Die Hauptschwierigkeit jedoch blieb.

Kürzlich wurde eine Methode gefunden, die für große, sehr dotterreiche Insekten Eier mit Erfolg angewandt wurde. PETRUNKEWITSCH (1933) führte als erster das Kupro-Phenol-Fixativ ein, welches auf besondere Weise das Gewebe elastisch macht. SLIFER und KING (1934) fanden eine geniale Modifikation dieser Methode. Sie empfehlen, die gut fixierten Heuschreckeneier 24 Stunden in 80%igem Alkohol mit 4%iger Karbolsäure zu behandeln. Das Material wird dann wie gewöhnlich in Paraffin eingebettet und geschnitten. Ein tadelloses Band erhält man, wenn man entweder die Schnittfläche des Paraffinblockes unmittelbar vor jedem Schnitt mit einem Stück feuchten Filtrierpapier bestreicht, oder man beschneidet den Block bis an das Gewebe, um dieses für 24 Stunden mit Wasser zu durchtränken.

Ich habe diese Methode weiterentwickelt und die Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria* L., als Material benutzt. Ich fand, daß trotz vorausgegangener guter Fixation (heiße alkoholische BOVINsche Lösung bewährte sich am besten) 4%ige Karbolsäure nicht immer eine zuverlässige Konzentration war. Die Folge war oft eine Zusammenballung der Chromosomen und ähnliche Veränderungen. Mit einwandfreiem Erfolg benutzte ich 1–2%ige Karbolsäure in 80%igem Alkohol. Die jungen Eier von 5–6 mm Länge wurden transversal in zwei Hälften zerschnitten, und die hintere Hälfte, welche den Embryo enthielt, wurde für 24 Stunden in diese Flüssigkeit gebracht. Diese Dauer konnte erheblich verkürzt werden bei Benutzung eines Vakuum-Bades, wobei man bereits nach 6–12 Stunden die volle Wirkung der Karbolsäure erzielte. Dann wurden die Eier mit 95%igem Alkohol entwässert und mit Karbol-Nylol aufgehellt. Darauf wurden sie in Paraffin (Schmelzpunkt 52 °C) für die Dauer von 20–30 Minuten eingebettet, bei dreimaligem Paraffinwechsel. Der Block wurde zurechtgeschnitten, so daß die Schnittfläche des Eies freigelegt wurde, und dann 24 Stunden mit Wasser durchtränkt. Es wurde

besonders darauf geachtet, daß keine Luftblasen an der freigelegten Oberfläche des Eies hafteten und daß der Block nicht auf dem Wasser schwamm. Auch hier konnte die Dauer des Wasserbades auf 12 Stunden verkürzt werden bei Benutzung des Vakuum-Bades. Auf diese Weise wurden Schnitte von $5-15\mu$ erhalten.

Für longitudinale Schnitte der ganzen Eier wurden diese, nach vorheriger Behandlung in Karbolsäure, eingebettet und geschnitten ohne vorausgehende Durchtränkung mit Wasser. Vor dem Schneiden wurde die Schnittfläche jedesmal befeuchtet, wie es SLIFER und KING (l. c.) empfehlen. Dieser Vorgang wurde wiederholt, bis eine ziemlich große Fläche des Eies bloßgelegt war. Der Block wurde dann in Wasser getaucht, wie oben erwähnt, und wieder geschnitten. Das Band, welches man jetzt erhielt, wurde neben die zuerst erhaltenen Einzelschnitte gelegt. Auf diese Weise konnte eine fortlaufende Serie von longitudinalen Schnitten eines ganzen Eies erzielt werden.

Die eigentliche Wirkung der Karbolsäure und des Wassers, durch welche der Dotter weich wird, ist durchaus nicht geklärt. Durch Vollsaugen mit Wasser nach der Karbolsäurebehandlung trat eine beträchtliche Schwellung des Eies auf, so daß es aus der Schnittfläche hervortrat. Durch zu langes Eintauchen wurde genaues Schneiden erschwert, da das Ei leicht aus dem Block herausfiel. Aber selbst ein dreiwöchentliches Vollsaugen hatte keine schädigende Wirkung auf das Gewebe. Das Eindringen des Wassers in das Ei ist ein langsamer Vorgang. Die notwendige Dauer für anderes Material als Wanderheuschrecken-Eier wird offensichtlich abhängen — wenn man von Unterschieden in der Struktur des Dotters usw. absieht — von der Fläche, die der Wassereinwirkung ausgesetzt ist, und von der Tiefe der gewünschten Durchdringung. In dem Transversalschnitt des Eies von *Locusta migratoria* beträgt die exponierte Fläche ungefähr 1.5 mm^2 und die Tiefe der gewünschten Durchdringung etwa 2–3 mm. Eine bemerkbare Schwellung des Eies ist ein sicheres Zeichen einer vollständigen Durchtränkung mit Wasser. Während die Karbolsäurebehandlung die zytoplasmatische und Nuklearstruktur nicht schädigt (die Wirkung auf zytoplasmatische Einschlüsse wurde bisher nicht untersucht), wird der Dotter in einer bestimmten Weise beeinflußt. Die zahlreichen kleinen und großen Dotterkugeln, welche bei Anwendung der Collodium Mastix-Methode unverändert bleiben, fließen hier zusammen und bilden eine mehr oder weniger homogene Masse mit großen darin zerstreuten Fetttropfen.

Man wird feststellen, daß durch diese Methode das Schneiden selbst der größten Insekteneier eine ebenso leichte Aufgabe geworden ist wie das Schneiden irgendeines anderen Gewebes. Es ist sehr wünschenswert, diese Methode für leicht brüchige Eier anderer Gruppen auszuprobieren, für die sie sich höchstwahrscheinlich als sehr erfolgreich erweisen wird.

Ich danke Herrn Prof. J. STANLEY GARDINER für den Arbeitsplatz an seinem Institut und Herrn Dr. A. D. IMMS für das dieser Arbeit entgegengebrachte Interesse.

Literatur.

- HEIDER, K., 1889, Die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus*. Jena.
 PETRUNKEWITSCH, A., 1933, New fixing fluids for general purposes. Science (N. Y.) 77.
 SLIFER, E. H., and R. L. KING, 1934, Grasshopper eggs and the paraffin method. Science (N. Y.) 78.

Über eine kleine Salpen-Sammlung aus der Javasee.

(Zugleich: Anatomische Untersuchungen über Salpen V.)

Von J. E. W. IHLE und M. E. IHLE-LANDENBERG.

(Zool. Institut der Universität Amsterdam.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 12. Februar 1935.

Von Herrn Prof. H. C. DELSMAN (Hilversum) erhielten wir 33 Plankton-Fänge, erbeutet in der Javasee. Hieraus haben wir die Salpen ausgesucht und bestimmt. Das Ergebnis ist in folgender Tabelle zusammengefaßt. Zu dieser Tabelle sei bemerkt, daß die Fänge 1—21 in der Javasee auf einer Linie von Indramajoe (Java) nach der Mündung des Koemei-Flusses (Borneo) gemacht wurden. Fänge 22—24 stammen aus der Mündung dieses Flusses. Fänge 25—33 wurden auf der Rückfahrt von Borneo nach Java gemacht; letztgenannte Fangstellen liegen östlich von den Fangstellen 1—21 und westlich von Bawean.

Es wurde *Thalia democratica* 28mal, *Cyclosalpa floridana* 9mal, *Salpa cylindrica* 3mal, *Salpa fusiformis* 1mal und *Brooksia rostrata* 1mal erbeutet.

Vergleichen wir diese Ausbeute mit den Fängen der Siboga-Expedition (IHLE 1910, 51, 52), dann bemerken wir eine Übereinstimmung insoweit, daß auch in den Fängen der Siboga-Expedition *Thalia democratica* bei weitem die häufigste Salpe ist. Diese Art ist denn auch nach APSTEIN die gemeinste Salpe im warmen Wasser. Nach APSTEIN ist *S. fusiformis* nach *Th. democratica* die häufigste Art. Die Siboga-Expedition erbeutete aber

S. cylindrica häufiger als *S. fusiformis*. Eigentümlicherweise fanden wir aber *C. floridana* als zweithäufigste Art, während *S. cylindrica* und *fusiformis* nur 3- bzw. 1mal erbeutet wurden. Diese Häufig-

Tabelle 1.

Fang	<i>C. floridana</i> (APST.) sol.	<i>C. floridana</i> (APST.) greg.	<i>B. rostrata</i> (TRAUST.) sol.	<i>S. fusiformis</i> Cuv. sol.	<i>S. cylindrica</i> (UV. greg.	<i>Th. democratica</i> (FORSK.) sol.	<i>Th. democratica</i> (FORSK.) greg.
1 B	—	—	—	—	—	W	W
2 A	—	—	—	—	—	V	V
3 B	—	—	—	—	—	V	V
4 A	—	—	—	—	—	M	W
5 A	—	—	—	—	—	W	W
6 A	—	—	—	—	—	M	M
7 B	—	—	—	—	—	M	W
8 B	—	—	—	—	—	W	W
9 B	—	—	2 Expl.	—	—	W	W
10 B	—	—	—	—	—	W	M
11 A	—	—	—	1 Expl.	—	M	M
12 B	W	W	—	—	—	M	M
13 A	W	—	—	—	—	—	W
14 A	—	—	—	—	—	—	M
15 B	W	W	—	—	—	—	—
16 A	M	M	—	—	—	M	W
17 A	—	—	—	—	—	M	V
18 B	—	—	—	—	2 Expl.	—	W
19 B	—	—	—	—	—	W	W
20 B	W	W	—	—	W	W	—
21 A	W	W	—	—	—	1 Expl.	W
22	—	—	—	—	1 Expl.	—	—
23	—	—	—	—	—	—	W
24	—	—	—	—	—	—	2 Expl.
25	1 Expl.	—	—	—	—	W	—
26	—	—	—	—	—	—	W
27	—	—	—	—	—	W	W
28	—	2 Expl.	—	—	—	W	V
29	—	—	—	—	—	M	W
30	—	—	—	—	—	W	M
31	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—
33	—	W	—	—	—	—	—

In dieser Tabelle bedeutet W, daß nur wenige, M, daß eine mäßige Zahl, und V, daß viele Exemplare der betreffenden Art gefunden wurden.

keit von *C. floridana* ist auffällig, da sie zu den selteneren Salpen gehört. Die Siboga-Expedition erbeutete diese Art nur in 5 von den 74 Fängen, welche Salpen enthielten. Die in unserem Material 1mal vorkommende *Brooksia rostrata* gehört zu den selteneren Salpen-Arten. Möglicherweise ist der Unterschied zwischen der Salpenbeute der Siboga-Expedition im östlichen Teil des Indischen Archipels und diesen Fängen in der Javasee auf den Charakter dieser See als seichtes Küstenmeer zurückzuführen, eine Möglichkeit, auf welche Prof. DELSMAN uns aufmerksam machte. Die Javasee gehört doch zur Kontinentalplatte, während das Meer im östlichen Teil des Archipels ozeanischen Charakter hat.

Wir lassen die Beschreibung des Darmkanals von *Cyclosalpa floridana* und von *Brooksia rostrata* folgen.

Cyclosalpa floridana sol. (Abb. 1.)

Nur das rechte Endostylflimmerband ist vorhanden und setzt sich in das Retropharyngealband fort. Der Ösophagusring zeigt zwei Furchen: eine vordere, in welche das Retropharyngealband eintritt, und eine rechts gelegene. Die linke Lippe des Ringes setzt sich in die hintere fort. Der Ösophagus verläuft nach hinten und dann nach links und ventralwärts und dann wieder etwas dorsalwärts, um in die ventrale Seite des Magens zu münden.

Wie bei allen anderen Salpen hat auch hier die linke Ösophagusabteilung ein dünnes Dach, und ihr Boden besteht aus Zellen mit kurzen Flimmerhaaren. Die mittleren Teile dieser Zellen sind in den Präparaten schwach gefärbt (IHLE und IHLE-LANDENBERG I. 311; IV. 194). Diese linke Ösophagusabteilung ist hinten dorsalwärts gerichtet.

In der Literatur findet man verschiedene Angaben über die Zahl der Blindsäcke. Meistens wird das Vorkommen eines Blindsacks verzeichnet (APSTEIN 1894. 11; BROOKS 1908, 78). Die Exemplare des Siboga-Materials (IHLE 1910. 21) besitzen einen Blindsack: es wurde aber auch ein Exemplar mit zwei Blindsäcken gefunden. METCALF (1918, 33) findet zwei Blindsäcke. Wir haben feststellen können, daß dies richtig ist. Es ist nämlich ein großer links gelegener, vorderer und ein kleiner rechts gelegener, hinterer Blindsack vorhanden.

Der rechte Blindsack ist nur bei einem Exemplar des Materials aus der Javasee von außen deutlich sichtbar. Er liegt (Abb. 1) hinten über und hinter der Einmündungsstelle des Ösophagus in

den Magen. Das Studium einer Querschnittserie eines Exemplars, bei welchem dieser Blindsack nicht von außen sichtbar war, ergab, daß die Magenwand genau an der dem Blindsack entsprechenden Stelle die typischen Drüsenzellen zeigte. Der linke Blindsack ist groß; er ist abgeplattet und hat eine antero-dorsale und eine

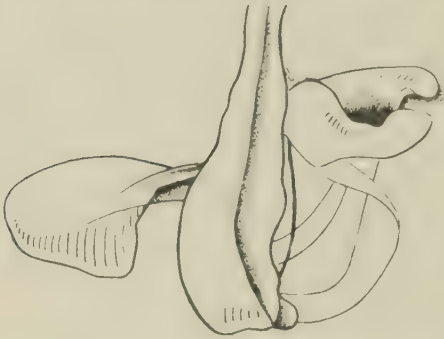


Abb. 1. *Cyclosalpa floriclana* sol. Darmkanal von der dorsalen Seite gesehen.

postero-ventrale Wand. Er ist am breitesten an seinem nach hinten gerichteten Ende. Er ist mit den gewöhnlichen Drüsenzellen versehen und mündet ventral in den Magen.

Der Magen ist kurz; der Ösophagus mündet in denselben zwischen den beiden Blindsäcken ein. Der Magen ist etwas breiter als der Darm, in den er sich nach vorn fortsetzt.

Der Ausführung der darmumspinnenden Drüse verläuft die rechte Seite des Darms entlang nach hinten, um kurz vor dem rechten Blindsack in den Magen zu münden.

Der Darm verläuft in der gewöhnlichen Weise im dorsalen Teil des Kiemenbalkens nach vorn, um hinter der Querebene des Hirnganglions in die Kloake zu münden. Der leere Darm ist stark seitlich abgeplattet und mit einer dorsalen Kante versehen, die sich auch auf den Magen fortsetzt.

C. floriclana sol. stimmt im Besitz eines rechten und linken Blindsacks mit der solitären Form aller anderen Arten der Gattung *Cyclosalpa* überein, da nach KOMAI (1932, 70) auch bei *C. affinis* zwei Blindsäcke vorkommen. Im Gegensatz aber zu *C. floriclana* mit einem rudimentären rechten und einem seitlichen linken Blindsack sind bei den anderen Arten beide Blindsäcke gut entwickelt und nach hinten gerichtet. Bei *C. pinnata* und *C. affinis* berühren sich die Blindsäcke in der Medianlinie, was bei den übrigen Arten nicht der Fall ist.

Cyclosalpa floriclana greg. (Abb. 2.)

Der Bau des Darmkanals stimmt mit der Beschreibung bei IHLE (1910, 23) überein. Wir bemerken folgendes:

Nur das rechte Endostylflimmerband ist vorhanden; es setzt sich in das Retropharyngealband fort. Der Ösophagusring zeigt wie bei der solitären Form zwei Furchen: eine vordere, in welche das Retropharyngealband eintritt, und eine rechts gelegene.

Der Darmkanal ist fast ringförmig, der abgeplattete Ösophagus setzt sich nach hinten in den Magen fort. Der rechten Seite des Magens liegt ein abgeplatteter Blindsack an, der ventral in den Magen mündet. Die Wand des Blindsacks zeigt die typischen Drüsenzellen. Etwas weiter nach hinten mündet der Ausführungsgang der darmumspinnenden Drüse (TODAROS Renaldrüse) wie bei *C. bakeri* (APSTEIN 1906, Taf. 26, Fig. 3a) links in den Darm ein. Der letzte Teil des Darms steigt dorsalwärts auf und ist stark seitlich zusammengedrückt.

Vergleichen wir den Blindsack dieser Art mit dem der gregaten Form anderer Cyclosalpen, so ergibt sich, daß nur *C. virgula* zwei Blindsäcke besitzt: einen kleinen, rechten Blindsack und einen größeren linken. Letzterer entspringt an der linken Seite,

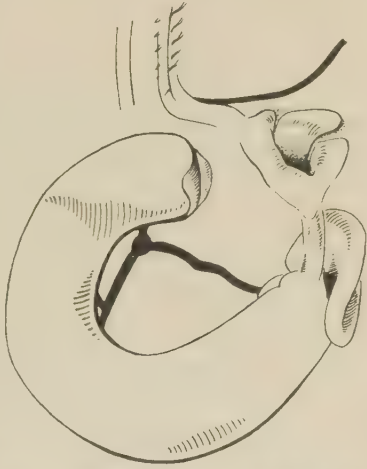


Abb. 2. *Cyclosalpa floridana* greg. Darmkanal von der dorsalen Seite und etwas von rechts gesehen.

wendet sich aber nach rechts (METCALF 1918; KOMAI 1932). In den kleinen Blindsack mündet der Ausführungsgang der darmumspinnenden Drüse (TODARO 1902, Fig. 2). Nun ist offenbar bei den anderen Cyclosalpen der kleine rechte Blindsack verschwunden, und der Ausführungsgang der darmumspinnenden Drüse mündet in den Magen (bei *C. pinnata*, IHLE und IHLE-LANDENBERG III, 54) oder in den Anfang des Darms, also in der Nähe der Mündungsstelle des einzigen Blindsacks. Bei *C. pinnata* hat der Blindsack seine ursprüngliche Lage an der linken Seite beibehalten. Bei *C. affinis* liegt er links und dorsal (METCALF Pl. 3, Fig. 10; KOMAI Fig. 3B). Bei *C. floridana* und *C. bakeri* ist dieser linke Blindsack nach der rechten Seite gewandert. Bei *C. bakeri* verläuft, wie eine erneute Untersuchung des Siboga-Materials uns lehrte, der Blindsack von seiner links gelegenen Ursprungsstelle dorsal über den Darmkanal, um sich dann an der rechten Seite des Darmkanals fortzusetzen, wie auch METCALF (Pl. 10, Fig. 25) abbildet. Bei *C. floridana* ist dagegen die Ursprungsstelle des Blindsacks eigentümlicherweise ventral verlagert, von wo der Blindsack sich nach der rechten Seite wendet.

Brooksia rostrata sol.

Von dieser Art haben wir nur eine Querschnittserie eines leider sehr schlecht erhaltenen Tieres untersuchen können.

Auch hier ist nur das rechte Endostylflimmerband vorhanden, das sich in das Retropharyngealband fortsetzt. Dieses verläuft auf der Firste der hier vorhandenen Retropharyngealfalte nach hinten. Die Ösophagusöffnung liegt hinter der Mitte des Nukleus. Von hier verläuft der Ösophagus nach hinten, wo er im hintersten Teil des Nukleus in den Magen mündet. Dieser erstreckt sich von hier nach vorn und nimmt einen rechten und linken dorsalen Blindsack auf. Der Darm verläuft anfangs nach vorn, um am Vorderende des Nukleus dorsalwärts aufzusteigen und nach hinten in den zweiten Darmschenkel umzubiegen. Letztgenannter verläuft im dorsalen Teil des Nukleus nach hinten und mündet an der linken Seite etwas hinter der Ösophagusöffnung in die Kloake.

Aus dieser Beschreibung ergibt sich, daß der Nukleus von *B. rostrata* prinzipiell mit dem von *Salpa fusiformis* sol. übereinstimmt (IHLE und IHLE-LANDENBERG II, Abb. 1). Der Nukleus gehört also zu unserem Typus E (IV, 198 und Abb. 1).

Literatur.

- APSTEIN, C., 1894, Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B. Verteilung der Salpen. Ergebn. Plankton-Expedition.
 — 1906, Die Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition. Wiss. Ergebn. deutsch. Tiefsee-Exp. Valdivia.
 BROOKS, W. K., 1908, The pelagic Tunicata of the Gulf Stream. Pt. II. *Salpa floridana*. Pap. Tortugas Lab. Carnegie Inst. Washington. Vol. I.
 IHLE, J. E. W., 1910, Die Thaliaceen der Siboga-Expedition. Uitk. Siboga. 56d.
 — und M. E. IHLE-LANDENBERG, Anatomische Untersuchungen über Salpen I. Zool. Anz. **91** (1930); II *ibid.* **99** (1932); III/IV *ibid.* **104** (1933).
 KOMAI, T., 1932, On some Salpas occurring in the vicinity of Seto with remarks on the enantiomorphism found in some aggregated forms. Mem. Coll. Sc. Kyoto Imp. Univ. (B) **8**.
 METCALF, M. M., 1918, The Salpidae: a taxonomic study. U. S. National Museum. Bull. 100.
 TODARO, 1902, Sopra gli organi escretori delle Salpidi. Atti r. accad. Lincei (5) Rend. **11**.

Über die gegenseitige Vertretbarkeit präsumptiver Anlagen der Rückenmark- und Gehirnteile bei den Amphibien.

Von E. UMANSKI.

(Zoobiologisches Institut der Universität Charkov.)

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 9. Januar 1935.

Die medullare Anlage wird im ganzen von der chordomesodermalen Unterlage determiniert. Hat das zu bedeuten, daß die medullare Anlage in allen Einzelheiten ihres Baues determiniert wird, oder stellt sie ein Mosaik dar?

Der Gedanke der progressiven Determination ist die führende Idee in der heutigen Entwicklungsmechanik, wonach also die Determination des Nervensystems so vor sich geht, daß zuerst die allgemeine Konfiguration, später die Einzelabschnitte der medullaren Anlage determiniert werden, und erst dann die Determination der kleinen Details sich vollzieht. Die Determination geht vom Allgemeinen zum Einzelnen. Für einige Organe ist das zweifellos festgestellt, z. B. für die Extremität. Die Determination der Extremitätenachsen vollzieht sich verschiedenzeitig in bestimmter Reihenfolge.

Für die Medullaranlage liegen nur wenige solche überzeugende Angaben vor, außerdem gibt es widersprechende Äußerungen. Die Experimente mit Umdrehen des vorderen Abschnittes der Medullarplatte um 180° , welche SPEMANN ausgeführt hat, zeigten, daß das invertierte Stück seine frühere Polarität bewahrt und infolgedessen die Anlagen, welche bei Schnittführung geteilt wurden, in doppelter Zahl auftreten. A. DALFROP hat festgestellt, daß, wenn man einen Defekt in der Medullaranlage setzt, dieser Defekt durch herzuwandernde neue Zellen der Wundränder ausgeglichen wird und sich ein normal ausgestaltetes Gehirn entwickelt. Also besteht eine große Regulationsfähigkeit der Medullaranlage. Verschiedene Abschnitte des Rückenmarkes können einander ersetzen. Hier ist zu bemerken, daß die einzelnen Abschnitte des Rückenmarkes sich voneinander hauptsächlich quantitativ unterscheiden. Der Durchmesser des Rückenmarkes wird von vorn nach hinten geringer, die Lumbalverdickung ausgenommen, und auch die Anzahl der Zellen und Fasern wird geringer. Die Experimente DETWILERS zeigen, daß die quantitativen Verschiedenheiten im Rückenmark von der Lage des Abschnittes im Keim abhängen, aber umkehrbar werden können.

Wenn man z. B. die Segmente 3, 4, 5 des Rückenmarkes, welche den Brachialplexus bilden, durch die Segmente 7, 8, 9 ersetzt, so entwickelt sich das Transplantat in allen Merkmalen ortsgemäß. Diese Experimente sprechen zweifellos zugunsten der Abwesenheit einer strengen Determinierung des Rückenmarkes.

Als Agens für die Regionaldetermination der Medullarplatte kann der Einfluß der chordomesodermalen Unterlagerung gelten. In den oben ange-

fürten Experimenten SPEMANNs geschah die Invertierung eines Stückes der Medullarplatte zusammen mit der chordomesodermalen Unterlage. Da ist die Vermutung möglich, daß sich die Bewahrung der ursprünglichen Polarität bei der Invertierung eines Abschnittes so erklärt, daß sie von der fortdauernden Wirkung der Unterlage bestimmt wurde.

Über die Richtigkeit dieser Vermutung kann man nur in dem Falle einen Schluß ziehen, wenn die präsumptive Medullarplatte von dem unterliegenden Gewebe befreit wird. Andererseits kann der Grad der Determination des Gewebes durch Implantation an eine Stelle, wo das Implantat einer neuen starken Determinationswirkung unterliegt, bestimmt werden. Die Implantation präsumptiver Bezirke an einen »neutralen Ort« oder in eine Salzlösung gibt keine Möglichkeit, über den Grad der Determination zu urteilen, da in neutralen Bedingungen das Implantat seinen Weg der Entwicklung einfach weiterführt. LOPASCHOW zeigte, daß sogar das Material der Urmundlippe, welches bei der Einpflanzung in ein neutrales Gebiet sich stets herkunftsgemäß zu Chordomesoderm entwickelt, bei der Einpflanzung in die Medullarplatte sich in Gewebe der Medullaranlage verwandelt.

Die Aufgabe dieser Arbeit war, festzustellen, ob es möglich ist, die Richtung der Entwicklung des präsumptiven Gehirn- und Rückenmarkteiles im Stadium der Medullarplatte abzuändern. Die Methode bestand im Umtausch präsumptiver Abschnitte des Gehirns und Rückenmarks.

Als Material wurden Keime von *Triton taeniatus* benutzt. Um das implantierte Gewebe von Wirtsgewebe zu unterscheiden, wurde der Spender zuerst mit Nilblausulfat gefärbt; Konservierung in Zenker mit nachfolgender Fixierung der Farbe durch Phosphormolibdänsäure. Die Färbung erhielt sich ziemlich gut, und man konnte sie noch an den Schnitten feststellen.

Beschreibung einzelner Experimente.

a) Nr. 26. 24. IV. Stadium der Operation zwischen 13—14 (KEIBEL-GLAESSER-Normentafeln). Ein Teil der Medullarplatte wurde aus dem vorderen Seitenabschnitt in die Mitte der Medullarplatte überpflanzt (Abb. 1). An der Stelle der Implantation ist die Unterlage nicht beschädigt worden, das Implantat wurde von der mesodermalen Unterlage befreit. Fixiert 27. IV. im Stadium 25 (Abb. 2). Das Implantat schimmert durch das Wirtsgewebe durch.

An den Schnitten stellt sich heraus, daß das Implantat einen Bestandteil des Nervenrohrs des Wirtes darstellt. Der Bau des Medullarrohres zeigt nicht das für diese Stelle spezifische Aussehen, die beiden Wände sind von ungleicher Dicke, das Dach des Medullarrohres fehlt (Abb. 3). Es besteht jedoch eine Einteilung in zwei laterale Massen mit einer dünnen Basalplatte, unter der die Chorda liegt. Die Chorda ist aus den Geweben des Wirtes gebildet. In diesem Falle haben wir also eine geringe Regulation im Sinne einer Änderung der Entwicklungsrichtung. Diese Regu-

lation besteht in einer Einteilung in die zwei Lateralmassen und wird dem Anscheine nach durch die Chorda des Wirtes bedingt. Wie aus den Versuchen LEHMANN'S bekannt ist, hängt die Einteilung in die Lateralmassen von der Chorda ab.

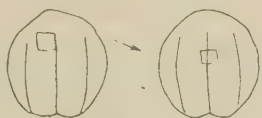


Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

Abb. 1—15. *Im* = Implantat; *Au* = Augenbecher. Implantatgewebe punktiert.

b) Nr. 12. 15. IV. Ein Stück aus dem hinteren Abschnitt der Medullarplatte ist in den Vorderteil der Medullarplatte implantiert (Abb. 4). Das Implantat ist von der mesodermalen Unterlage nicht vollständig befreit, und es sind an einigen Stellen Zellen der Unterlage an dem Implantat haften geblieben. Stadium der Operation: 13. Fixiert 19. IV. im Stadium 25. Das Implantat schimmert im Vorderteile an der Stelle, die auf der Abb. 5 bezeichnet ist, durch.

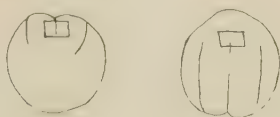


Abb. 4.



Abb. 5.

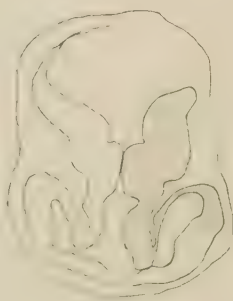


Abb. 6.

Auf den Schnitten durch die Kopfregion zeigt das Medullarrohr den typischen Bau des Gehirns (Abb. 6). Die rechte Hälfte des Medullarrohres, aus dem implantierten Gewebe bestehend, ist zur linken Hälfte, welche aus den Geweben des Wirtes besteht, vollständig symmetrisch gebaut. Das Gehirndach fehlt. Die rechte Augenblase ist auch aus dem Implantatgewebe gebildet. In kau-

daler Richtung verliert das Medullarrohr seinen richtigen Bau. Die richtige Form erhält es erst im Gebiete des Rückenmarkes. In diesem Falle haben wir eine zweifellose Änderung der Entwicklungsrichtung und die Verwandlung präsumptiven Rückenmarkes in Gehirn.

c) Nr. 28. 24. IV. Ein Stück der Medullarplatte ist aus dem Vorderende, wie es Abb. 7 zeigt, etwas nach rechts von der Mediallinie überpflanzt worden. Das Stadium der Operation ist 14, mit gut entwickelten Medullarwülsten. Das Implantat ist von der mesodermalen Unterlage befreit. Fixiert 30. IV. im Stadium 31 (Abb. 8). Das implantierte Gewebe schimmert durch die Gewebe des Wirtes in der Kiemengegend des Körpers.

An den Schnitten ist festzustellen: Unmittelbar hinter der linken Gehörblase des Wirtes hat sich aus dem implantierten

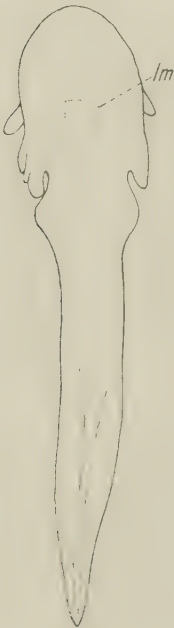


Abb. 8.

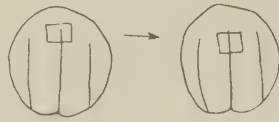


Abb. 7.

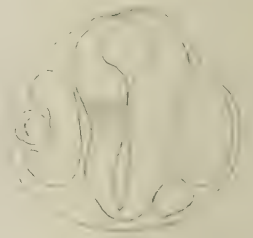


Abb. 10.

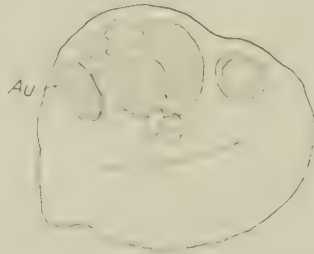


Abb. 9.



Abb. 11.

Material ein Augenbecher von typischem zweischichtigem Bau mit einer Retinalschicht und einer Pigmentschicht entwickelt (Abb. 9). Das Medullarrohr besteht in diesem Gebiete vollständig aus dem Material des Implantats. Es zeigt einen Bau, der nicht vollkommen dem Bau des Nervenrohres an dieser Stelle entspricht. In der Kaudalrichtung verliert es seine Regelmäßigkeit, die im Gebiete der Kiemengegend wieder hergestellt wird. Hier haben wir also einerseits herkunftgemäße Entwicklung des Augenbechers, andererseits an Stelle eines Teiles des Gehirns, zu welchem

das Implantat eigentlich sich entwickeln sollte. Rückenmark, das jedoch nicht ganz typisch ausgebildet ist.

d) Nr. 30. 24. IV. Ein Stück Medullarplatte wurde aus dem Gebiet des Urmundes in die Vorderabteilung der Medullarplatte medial verpflanzt (Abb. 4). Operationsstadium 13. Das Implantat wurde sorgfältig von der mesodermalen Unterlage befreit. Fixiert 2. V. im Stadium 31. Das Implantat schimmert durch das Gewebe des Wirtes im Gebiete der Augen durch.

An den Schnitten zeigt sich, daß das Implantat im Augen- gebiet teilweise die Gehirnwand in normaler Weise mitbildet. In den mehr kaudal gelegenen Schnitten beteiligt das implantierte Gewebe sich stärker am Gehirn des Wirtes, und im Gebiete der Medulla oblongata besteht das Medullarrohr zu $\frac{3}{4}$ (Abb. 10, 11 und 12) aus dem implantierten Gewebe, wobei das Medullarrohr vollständig typisch und normal ist. Im Gebiete der Hörblase zeigt die Chorda einen Querschnitt, der bedeutend größer ist als der einer normalen Chorda des Kontrollkeimes. Es besteht die



Abb. 12.

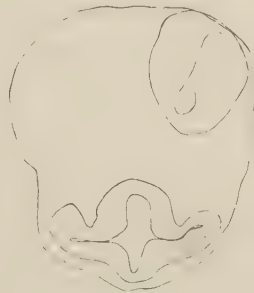


Abb. 13.

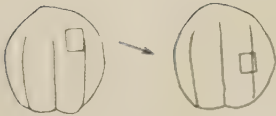


Abb. 14.



Abb. 15.

Möglichkeit, daß an der Ausbildung der Chorda implantierte Mesodermzellen mit teilgenommen haben; doch ist Nilblaufärbung an dieser Stelle nicht zu beobachten.

e) Nr. 27. 24. IV. Die Operation ähnlich der vorhergehenden. Implantat mit Resten der mesodermalen Unterlage. 27. IV. im Stadium 23 mit Kenn-

zeichen begonnener Zerstörung fixiert. Das Implantat schimmert durch den vordersten Teil des Kopfes durch.

Der Kopf ist anormal und verkürzt. An Schnitten ist zu sehen, daß sich im Gebiete des Vorderhirns des Wirtes die Chorda und das Medullargewebe des Implantats befinden. Das implantierte Gewebe ist teilweise in das Gehirn des Wirtes als Bestandteil mit eingebaut. Außerdem nimmt das implantierte Gewebe an der Bildung der rechten Augenblase teil. Die Augenblasen sind reduziert, aber ganz symmetrisch reduziert, so daß die linke Augenblase, an welcher das Implantat unbeteiligt ist, die gleiche Struktur wie die rechte besitzt (Abb. 13).

f) Nr. 4. 9. IV. Ein Stück der Medullarplatte aus dem Vorderteil ist im Gebiete des präsumptiven Rückenmarkes, wie die Abb. 14 zeigt, implantiert. Die chordomesodermale Unterlage ist nicht entfernt. Fixiert 12. IV. im Stadium 22. Das Implantat schimmert an der rechten Seite des Keimes durch.

An den Schnitten erscheint ein isoliertes, gut entwickeltes Medullarrohr aus dem Gewebe des Implantats (Abb. 15). Das Medullarrohr besteht aus zwei Hälften, die unregelmäßige Umrisse zeigen und nicht gestatten zu beurteilen, welche Gehirnteile sich entwickeln würden.

g) Nr. 23. 17. IV. Ein Stück der Medullarplatte samt der mesodermalen Unterlage aus der Kaudaregion ist in den Vorderabschnitt verpflanzt worden (Abb. 4). 21. IV. im Stadium 23 fixiert. Das Implantat schimmert im vordersten Teile des Kopfes im Vorderhirn durch.

An den Schnitten ist folgendes zu sehen: Das Implantat hat sich zu einem Medullarrohr, das teilweise ins Gehirn des Wirtes versenkt ist, entwickelt. Eine deutliche Chorda. Erscheinungen der Überdetermination fehlen. Die Anlagen der Augen und Gehörblasen fehlen.

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß die Determination der Teile der Medullarplatte, welche von dem unterlagernden Chordomesoderm befreit sind, sich in einer anderen Richtung, in den Grenzen der Medullarplattenderivate, determinieren, falls sie neuen determinierenden Einflüssen unterworfen wurden.

Literatur.

1. SPEMANN, H., Zool. Jb. Suppl. 15 (1912).
2. DALTRÖP, ANNA, Arch. Entw. mechan. 127 (1932).
3. DETWILER, S. R., J. of exper. Zool. 37/38 (1923).
4. LOPASCHOV, G. V., Biologičeskij Žurnal 3 (1934).

Eine Cladocere als Parasit von Hydra.

Von Dr. FOLKE BORG.

(Zoologisches Institut, Upsala.)

(Mit 6 Abbildungen.)

28. Januar 1935.

Im Sommer 1934 untersuchte ich im Limnologischen Laboratorium Aneboda (Schweden) sedentäre Tiere, u. a. Hydren aus dem nahegelegenen See Stråken. Am 9. VII. überführte ich ein frisch aus dem See genommenes Exemplar von *Potamogeton perfoliatus* L. in ein Glasaquarium, um das evtl. Vorkommen von Hydren beobachten zu können. Etwa ein Dutzend Hydren wurden gefunden, sämtliche einer und derselben Art *Pelmatohydra oligactis* (PALLAS) angehörend. An zwei von ihnen sah ich schon mit bloßem Auge ein wenig unterhalb der Tentakeln eine kleine rundliche Erhebung. Eine nähere Untersuchung ergab, daß es sich um eine kleine Cladocere, und zwar um einen Chydoriden, der an der Hydra fest angeklammert saß, handelte. Die Artbestimmung zeigte, daß die Tiere zwei Weibchen (parthenogenetische Sommerweibchen) von *Anchistropus emarginatus* G. O. SARS waren. Nach einigen Wochen (am 6. VIII.) fand ich ferner an der Unterseite eines *Nuphar*-Blattes zwei Hydren (*P. oligactis*), von denen die eine nicht weniger als fünf Individuen von *Anchistropus emarginatus* trug. Einige Tage später hatte ich wieder ein mit Hydren außergewöhnlich reich besetztes Exemplar von *Potamogeton perfoliatus* in ein Aquarium gebracht. Von den etwa 400 Hydren, die auf dieser Pflanze saßen und die auch alle *P. oligactis* angehörten, waren zwei Individuen mit je einem angeklammerten *Anchistropus* versehen. Als ich dann am 16. VIII. noch einen Büschel *Pot. perfoliatus* untersuchte, konnte ich feststellen, daß von den ungefähr hundert *P. oligactis*, die da gefunden wurden, nicht weniger als zwölf Exemplare ein oder mehrere Individuen von *A. emarginatus* trugen.

Sowohl die am 9. VII. wie auch die meisten der später erhaltenen *Anchistropus*-Weibchen nebst ihren Hydren wurden in Kulturschalen übergeführt, wo ich ihr Verhalten mehrere Wochen hindurch genau beobachten konnte. Ich stellte dabei fest, daß die kleinen Cladoceren die Hydren, an denen sie festgeklammert sitzen, normalerweise erst kurz vor ihrem Tod verlassen. Wurde ein *Anchistropus* von seiner Hydra getrennt, konnte man sehen,

wie er durch schwirrende Schläge des 2. Antennenpaares schnell vorwärtsgetrieben wurde; dann und wann aber hörten die Antennenschläge plötzlich auf, und das Tier sank zu Boden, wo es liegen blieb, bis nach einer Ruhepause wechselnder Länge das Schwimmen mit einem heftigen Ruck wieder begann. Wenn nun in die Kulturschale eines umherschwimmenden Tieres verschiedene Wasserpflanzen, wie grüne Fadenalgen, *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea*, *Myriophyllum alterniflorum* DC., *Lemna* u. dgl. gelegt wurden, glitt es rasch an diesen entlang oder schwamm zwischen Blättern und Stengeln, ohne sich jedoch an ihnen festzuklammern: nur selten haftete es sich an irgendeinem Pflanzenteil an, dann aber nur für einige Augenblicke. Wurden dagegen Hydren in die Schale gelegt, setzten sich die Tiere an diese fest, sobald sie bei ihrem Umherschwimmen in deren Nähe gelangt waren, und auch evtl. auf den Wasserpflanzen sitzende Hydren wurden bald von ihnen gefunden und besiedelt. Trotz vieler und oft wiederholter Versuche gelang es mir aber niemals, einen *Anchistropus* dazu zu veranlassen, eine Wasserpflanze oder dgl. als dauerndes Substrat zu wählen. Wird ein frei umherschwimmendes Tier in eine Schale, wo keine Hydren zur Verfügung stehen, übergeführt, geht es schon nach kurzer Zeit zugrunde — in der Regel ist es schon am nächsten Tage tot —, ganz unabhängig von Armut oder Reichtum an Wasserpflanzen in der Schale.

Es ist leicht festzustellen, daß sich *Anchistropus emarginatus* beim Umherschwimmen positiv phototaktisch verhält. Da ja auch die Hydren positiv phototaktisch sind, ist offenbar das Verhalten des *Anchistropus* in dieser Hinsicht durchaus zweckmäßig.

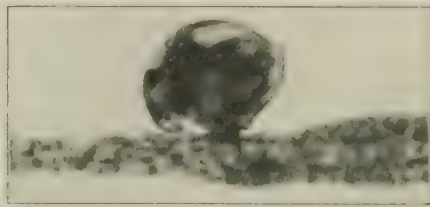
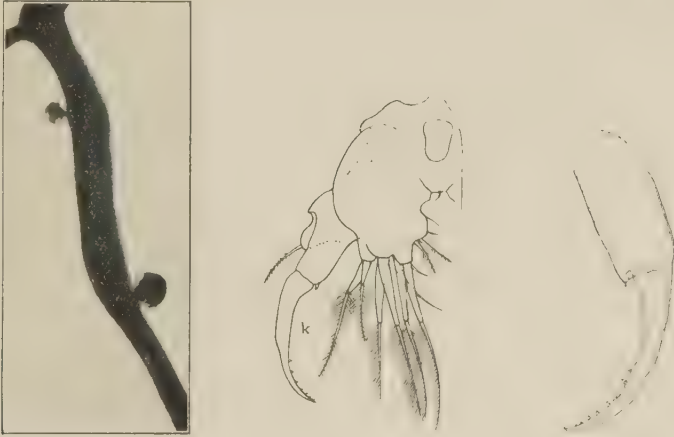


Abb. 1. Junges (im 2. Stadium) von *Anchistropus emarginatus* an einem Tentakel von *Pelmatohydra oligactis* festgeklammert. Die linke Klammerkralle sowie der Zahnvorsprung der rechten Schalenklappe sind recht deutlich zu sehen. Vergr. etwa 35 ×.

Die Tentakeln von *Pelmatohydra* sind ja im ausgestreckten Zustande sehr lang, und es kommt deshalb häufig vor, daß ein frei schwimmender *Anchistropus*, wenn er eine Hydra findet, zuerst auf einen Tentakel stößt (Abb. 1). Sehr oft habe ich das Fest-

klammern eines *Anchistropus* an einem Hydra-Tentakel unter dem Mikroskop verfolgen können, und zwar stets mit demselben Ergebnis: keine einzige der zahlreichen Nesselkapseln wird durch die Berührung mit der kleinen Cladocere zur Explosion gebracht. Gelangt ein schwimmender *Anchistropus* zufällig auf einen anderen Teil des Körpers einer Hydra, klammert er sich auch da an (Abb. 2).



2.

3.

4.

Abb. 2. Zwei *Anchistropus*-Individuen an *Pelmatohydra*. Rechts ein Weibchen mit 2 Eiern im Brutraume, links ein Junges (im 1. Stadium). Vergr. etwa 12 \times .

Abb. 3. Erste (linke) Extremität (von der Außenseite gesehen) von *Anchistropus emarginatus*. k = Klammerkralle. Nach Lilljeborg. Vergr. etwa 200 \times .

Abb. 4. Die Klammerkralle der 1. Extremität von *Anchistropus emarginatus*. Vergr. etwa 415 \times .

wobei auch in diesem Falle die Nesselkapseln nicht gereizt werden. Man kann also die Tiere an ganz verschiedenen Stellen des Hydrakörpers antreffen.

Das Anklammern findet mit Hilfe der beiden großen, gekrümmten Krallen des 1. Extremitätenpaares statt (Abb. 3). Wie Raubtierklauen dringen diese in das weiche Ektoderm der Hydra ein, und zwar quer hindurch bis zur Stützlamelle. Da diese Krallen nach unten und zugleich auch etwas nach innen gerichtet sind, und da sie ferner in ihrem distalen Teil eine Reihe von sieben bis acht kräftigen, spitzen Höckern tragen (Abb. 3), sind sie offenbar ausgezeichnet zum Festhalten geeignet.

Wie aus Abb. 3 und 4 hervorgehen dürfte, macht die Kralle durchaus den Eindruck, aus einer umgewandelten Fiederborste hervorgegangen zu sein. Wie eine solche ist sie hohl. Man kann an ihr einen breiteren proximalen und einen etwas schmaleren distalen Teil unterscheiden; diese beiden Abschnitte sind durch eine querverlaufende, chitinige Brücke getrennt. Die aus derbem,

gelbbraunem Chitin bestehende Wand der Kralle nimmt distalwärts langsam an Dicke zu. An der Basis der Kralle findet sich ein kleines, rudimentäres Börstchen (Abb. 3 und 4).

Das dauernde Festhalten des *Anchistropus* an der Hydra geschieht nicht ausschließlich mit Hilfe der eben beschriebenen Krallen. Auch der spitze, zahnartige Vorsprung des ventralen Schalenrandes, der für *Anchistropus* außerordentlich charakteristisch ist (Abb. 1 und 5), wirkt dabei mit, jedoch nicht beständig, sondern nur dann und wann, und zwar besonders während der Nahrungsaufnahme. Man sieht bei solchen Gelegenheiten, wie sich das Tier durch Adduktion des 1. Extremitätenpaares an die Oberfläche der Hydra drückt. Die Ventralränder der beiden Schalenklappen werden dabei durch Zusammenziehung der betreffenden Schalenmuskeln einander genähert, wobei der zwischen diesen Klappen befindliche Teil des Hydra-Ektoderms wie mit einer Zange gefaßt wird und der zahnartige Vorsprung zwecks besserer Festhaltung sich in die weiche Haut der Hydra einbohrt.

Anchistropus emarginatus besitzt nicht nur die Fähigkeit, sich ein für allemal an einer Hydra anzuklammern, sondern ist auch imstande, seinen Aufenthaltsort auf dem Körper der Hydra beliebig zu wechseln. Sehr oft nimmt er kurze, bisweilen auch längere Wanderungen auf der Oberfläche seiner Hydra vor. Die Bewegungsart kann weder als ein Klettern noch als ein Kriechen beschrieben werden. Eher könnte man es als ein regelrechtes, schrittweises Gehen bezeichnen. Es geschieht ausschließlich mit Hilfe der beiden Krallen des 1. Extremitätenpaares. Beim Beginn der Wanderung wird die eine Kralle vorsichtig aus dem weichen Ektoderm der Hydra zurückgezogen, um dann an einer Stelle ein wenig vor der anderen wieder eingebohrt zu werden. Jetzt wird dasselbe Vorgehen von der Kralle der anderen Seite wiederholt, dann wieder von der ersten usw., und in dieser Weise geht das Tier Schritt für Schritt, wie auf kleinen Stelzen, vorwärts.

Wenn man einen lebenden, an einer Hydra festgeklammerten *Anchistropus* betrachtet, sieht man die fünf Extremitätenpaare undeutlich durch die Schale hindurchschimmern. Das 1. Beinpaar ist durch die großen, in die Hydra-Haut eingebohrten Krallen in seiner Lage ziemlich genau fixiert. Das 2. und 3. Paar werden nach einem Stillstand plötzlich an den Körper gezogen und rasch wieder gesenkt, um nach einer Pause wechselnder Länge wieder für einen Moment angezogen zu werden usw. Sie arbeiten also weder regelmäßig noch automatisch. Das ist dagegen der Fall

mit den Extremitäten des 4. und 5. Paares, die — nur von kurzen Pausen unterbrochen — lebhaft und rhythmisch mit einer Frequenz von etwa 200–300 Schlägen in der Minute arbeiten.

Mit Hilfe der Tusch- oder Karminprobe konnten die durch die Bewegungen der Extremitäten erzeugten Strömungen nachgewiesen werden. Es ergab sich dabei, daß ein kräftiger Wasserstrom von vorn zwischen den zwei Klammerkrallen in den von den beiden Schalenklappen begrenzten Raum eindringt. Ein zweiter, von hinten kommender Wasserstrom wird zwischen dem 2. und 3., bzw. 3. und 4. Extremitätenpaare eingezogen. Von rechts und links kann das Wasser dagegen nicht oder nur in sehr unbedeutendem Maße in den Schalenraum einströmen, da die Schalenklappen, deren Ränder ja oft an die Haut der Hydra ziemlich fest angepreßt sind, dies verhindern.

Im Inneren des Schalenraumes vereinigt sich der Strom von vorn mit dem von hinten kommenden zu einem einzigen, nach oben ziehenden Strome, der in den Raum zwischen den Beinreihen, den »Filterraum« (STORCH 1924, 174) eingesogen wird. Das Einströmen des Wassers wird durch die schnelle Bewegung der zwei hintersten (4. und 5.) Beinpaare oder, richtiger, durch die Saugwirkung der bei ihrer Bewegung in bestimmter Reihenfolge entstehenden und wieder obliterierenden »Saugkammern« (vgl. STORCH, op. cit., sowie auch ERIKSSON 1934, 63ff.) verursacht. In der Erweiterungsphase der Saugkammern wird das Wasser in diese eingesogen, wobei es durch das Borstengitter der eben genannten Extremitäten passiert. Wenn die Saugkammern obliterieren, wird das Wasser nach hinten, durch die Spalte zwischen den kaudalen Schalenrändern (Abb. 5) hinausgedrängt.

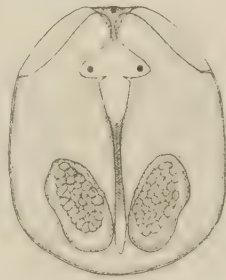


Abb. 5. Weibchen von *Anachistropus emarginatus* schräg von unten und von hinten gesehen. Die Klammerkrallen (schwarz) sind im optischen Querschnitt gezeichnet. Vergr. etwa 90 ×.

Die abfiltrierten Partikel sammeln sich unter dem Bauche, im oberen Teil des Fangraumes, an, und zwar in seinem mittleren Abschnitt, etwa vor der Insertionsstelle des 4. Beinpaares. Von hier werden sie längs der Medianlinie des Bauches in der hier befindlichen seichten Rinne vorwärts, d. h. in der Richtung gegen den Mund zu, geführt. Dies geschieht mit Hilfe der Maxillarfortsätze des 4., vor allem aber des 3. und des 2. Extremitätenpaares, während das 1. Extremitätenpaar hierbei nicht oder nur in sehr

unbedeutendem Maße mitwirkt, da ihre Maxillarfortsätze rudimentär sind (Abb. 3).

Die Bewegungen der Maxillarfortsätze sind durchaus willkürlich. Wenn sich ein Haufen von Partikeln in der Bauchrinne angesammelt hat, wird dieser mittels einer oder mehrerer rascher und schnell aufeinanderfolgender Bewegungen der Maxillarfortsätze zuerst des 3. und dann des 2. Beinpaares ergriffen und vorwärts befördert. Um dies zu bewirken, werden die betreffenden Extremitäten rasch gegen den Körper angezogen und dann wieder gesenkt, welcher Vorgang nach Bedarf wiederholt wird. Darin liegt also die Ursache der oben beschriebenen Bewegungsweise der 2. und 3. Extremitäten.

Die Nahrungspartikeln, die von *Anchistropus* aufgenommen werden, sind verschiedenen Ursprunges.

Erstens muß wohl vorausgesetzt werden, daß das Tier mit dem Wasserstrom in den Fangraum eingeführtes Kleinsteston verzehrt. Ebenso sicher ist es aber, daß dies — wie übrigens bei den meisten Chydoriden (vgl. FRANKE 1925, 274 ff.) — nur einen ganz unwesentlichen Teil seiner Nahrung ausmacht, was u. a. durch die schon erwähnte Beobachtung, daß frei schwimmende *Anchistropus*-Individuen, die keine Hydra finden, meistens schon innerhalb von 24 Stunden zugrunde gehen, gestützt wird.

Zweitens besitzt *Anchistropus* wie andere Chydoriden die Fähigkeit, Partikelchen, die sich an der Oberfläche des Substrats befinden, auszunützen. Diese Nahrungsquelle dürfte jedoch ebenfalls von ganz geringer Bedeutung für das Tier sein, was schon daraus erhellt, daß die an der Oberfläche einer Hydra befindliche Detritusmenge in der Regel sehr gering ist.

Drittens nimmt *Anchistropus* auch von der Hydra selbst Nahrung auf, und diese Methode des Nahrungserwerbes dürfte nach meinen Untersuchungen für ihn die weitaus wichtigste Rolle spielen. Wenn man einen an einer Hydra befestigten *Anchistropus* beobachtet, bemerkt man, wie sich das Tier von Zeit zu Zeit durch einen zwar nicht großen, aber doch deutlichen, nach aufwärts gerichteten Ruck des 1. Extremitätenpaares fester an die Unterlage preßt. Gleichzeitig nähern sich die Schalenklappen, wobei die beiden zahnartigen Vorsprünge der Schalenunterränder fest in das Hydraektoderm gedrückt werden. Dabei wird die weiche Haut der Hydra zwischen den Schalenklappen mehr oder weniger in die Höhe gedrückt, so daß die betreffende Partie der Haut in der Form einer markierten Ausbuchtung in die Öffnung des Schalen-

raumes hineinragt (Abb. 6). An dieser Ausbuchtung werden jetzt die Endopoditborsten des 2. Extremitätenpaares in der Richtung schräg von oben und von außen angesetzt (vgl. Abb. 6). Wenn diese Borsten gegen die unebene Oberfläche der Hydra kräftig gestemmt werden, sind sie imstande, durch Stechen und Raspeln Teile der Ektodermzellen loszureißen, wie ich mehrmals unter dem Mikroskop beobachtet habe. Die losgerissenen Partikeln werden dann von dem Wasserstrom rasch in den Fangraum befördert. In derselben Weise, wenn auch mit geringerer Kraft, wirken die Endopoditborsten des 3. Beinpaars.

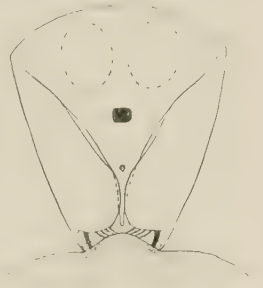


Abb. 6. *Anchistropus emarginatus* an der Oberfläche seiner Hydra befestigt. Vorderansicht. Die Methode der Nahrungsaufnahme ist schematisch dargestellt. Vergr. etwa 90 \times .

Eine wichtige Rolle bei der Nahrungsaufnahme fällt auch den großen Krallen des 1. Beinpaars zu. Ich habe mehrmals beobachten können, wie sich ein Tier mit der einen Kralle und den beiden Zahnvorsprüngen des ventralen Schalenrandes an der Hydra festhielt, die andere Kralle dagegen aus dem Hydra-Ektoderm auszog, dann in dasselbe einbohrte, dann wieder auszog usw. und auf diese Weise die Polypenwand aufriß.

Ich habe somit gefunden, daß *Anchistropus* keineswegs nur einen unschuldigen Epibiont darstellt, sondern daß er sich vielmehr größtenteils, ja wahrscheinlich fast ausschließlich als echter Parasit vom Ektoderm der Hydren ernährt. Dabei habe ich keine ernsteren Beschädigungen an den Hydren gefunden, was vermutlich auf ihr wohlbekanntes Vermögen einer raschen Regeneration zurückzuführen ist. Damit soll natürlich keineswegs behauptet werden, daß solche Schäden überhaupt nicht von *Anchistropus* angerichtet werden können.

Wie fast alle Chydoriden ist auch *Anchistropus emarginatus* monozyklisch. Die Männchen sind im Herbst, etwa September bis November, anzutreffen; ihre Lebensweise ist dieselbe wie die der Weibchen. Die Ephippialweibchen treten von Ende September bis etwa Beginn November auf. Das Ephippium enthält nur ein einziges Ei. Während des ganzen Sommers kommen nur parthenogenetische Weibchen vor. Die Zahl der Eier im Brutraum dieser Weibchen ist zwei (vgl. Abb. 5 u. 6). Die Geburten finden in der Regel in Zwischenräumen von drei bis vier Tagen statt. Jede Ge-

burt wird von einer Häutung gefolgt. In der Regel häutet sich das Tier fast unmittelbar nach der Geburt, in nicht wenigen Fällen aber konnte sich die Häutung mehrere Stunden, ja bisweilen bis zum nächsten Tag verschieben. Die leere Haut bleibt, dem derben Chitin der beiden Klammerhaken zufolge, in dem Hydra-Ektoderm zunächst fest verankert; später — oft erst am nächsten Tag — wird der Griff der Klammerkrallen locker, und das Exuvium sinkt zu Boden. Nach beendeter Häutung treten zwei neue Eier in den Brutraum über, was in der Regel schon binnen einer Stunde nach der Häutung geschieht.

Während der ganzen Reihe der Geburten und Häutungen bleiben die Weibchen normalerweise stets an derselben Hydra sitzen. Nur durch ungünstige Lebensbedingungen, wie Sauerstoffmangel u. dgl., scheinen sie veranlaßt werden zu können, sich von der Hydra loszulösen. Eifrig in Kreisen umherschwimmend, suchen sie dann eine neue — oder zufällig dieselbe — Hydra auf, um sich an ihr festzusetzen. Kräftige Erschütterungen der Kulturschale oder des Substrates, gegen sie gerichtete Wasserströme u. dgl. vermögen in der Regel nicht die Parasiten von den Hydren zu entfernen. Wenn die *Anchistropus*-Weibchen aber ans Ende ihres Lebens gekommen sind — was daraus zu erkennen ist, daß nach dem letzten Geburtsakt keine Häutung und auch kein Austritt von Eiern in den Brutraum mehr stattfindet —, lösen sie sich freiwillig von der Hydra ab, schwimmen zuerst rasch umher, sind aber nicht mehr oder nur vorübergehend wieder zur Festsetzung zu bringen. Sie sinken mehrmals und nach immer kürzeren Schwimmtouren zu Boden, bleiben schließlich da liegen und sind nach einigen Stunden, während welcher die Bewegungen der Extremitäten immer langsamer werden, tot.

Die neugeborenen Jungen setzen sich unmittelbar nach der Geburt an je einer Seite des Muttertieres fest. Fast immer bleiben sie dort unbeweglich sitzen, bis sie ihre erste Häutung durchgemacht haben. Ihre Extremitäten aber schlagen lebhaft, und schon wenige Stunden nach der Geburt ist ihr Darmkanal mit Nahrung gefüllt.

Die erste Häutung der Jungen findet in der Regel am Tage nach ihrer Geburt, als nach etwa 24 Stunden statt. Die jungen Tiere werden jetzt beweglicher. Sie wandern nun kürzere oder längere Strecken an der Oberfläche der Hydra umher und haben, was besonders hervorzuheben ist, jetzt jenes Stadium erreicht, in dem sie sich freiwillig vom Wirtstier loslösen, um schwimmend

eine andere Hydra aufzusuchen (vgl. Abb. 1). Freilich lösen sich nicht alle Jungen, sondern nur etwa die Hälfte ab, während die übrigen ruhig an der Hydra, wo sie geboren sind, sitzen bleiben (vgl. Abb. 2).

Das frei schwimmende Stadium der Jungen dauert nicht lange. In den Kulturen setzen sie sich oft schon nach einigen Minuten, höchstens nach wenigen Stunden fest. Finden sie keine Hydra, sind sie schon am folgenden Tage tot.

Die zweite Häutung der Jungen findet in der Regel zwei, bisweilen drei Tage nach der ersten statt. Sobald die Tiere diese Häutung durchgemacht haben, treten zum erstenmal zwei Eier in den Brutraum über. Das Primipara-Stadium fällt also mit dem 3. Stadium der Postembryonalentwicklung zusammen. Von dieser Regel habe ich keine Ausnahme gefunden.

Die erste Geburt und daran anschließend die 3. Häutung findet in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach weiteren drei Tagen statt. Die folgenden Häutungen spielen sich gleichfalls in Zwischenräumen von drei, seltener vier Tagen ab.

Die neugeborenen *Anchistropus*-Jungen zeigen eine durchschnittliche Totallänge von 0.17 mm. Nach der 1. Häutung sind sie 0.20 mm lang, was einer Längenzunahme von rund 18% entspricht. Die Primiparae sind durchschnittlich 0.24 mm lang; hier hat also eine Längenzunahme von 20% stattgefunden. Das größte von mir gemessene Weibchen hatte eine Länge von 0.44 mm, was ja beweist, daß dieses Tier ziemlich viele Häutungen durchgemacht hatte. Die Männchen sind kleiner als die Weibchen; ihre Länge beträgt nur 0.37—0.39 mm.

Die Jungen im 1. Stadium sind fast ungefärbt und ziemlich durchsichtig. Nach der 1. Häutung sind sie mehr gelblich geworden und besitzen außerdem einen leicht erkennbaren dunklen Fleck im unteren Teil der Schale, etwas hinter der Mitte. Mit dem Eintritt des Primipara-Stadiums bekommen die jungen *Anchistropus* das typische Aussehen ausgewachsener Individuen. Die Farbe ist jetzt etwa honiggelb mit einem Stich ins Graue, und der dunkle Fleck ist durch ein ungemein charakteristisches braunschwarzes Band, schräg von vorn unten nach hinten oben über die hintere Hälfte der Schale verlaufend, ersetzt. An dem hinteren unteren Schalenende läßt er nur einen ganz kleinen Bezirk lichtgelber Farbe frei. Mit zunehmendem Alter werden die Tiere in der Regel etwas dunkler.

Die Männchen stimmen in der Farbe mit den Weibchen überein.

Die Verbreitung von *Anchistropus emarginatus* ist, soweit bisher bekannt, eine ziemlich weite, aber auffallend lückenhaft. Die meisten Fundortsangaben stammen aus dem nördlichen Europa, wogegen z. B. in Süddeutschland, Belgien und Frankreich die Art noch nicht nachgewiesen ist. Diese Verteilung der Fundorte war wohl der hauptsächlichste Grund dafür, auch diese Form als Glazialrelikt in Anspruch zu nehmen (vgl. z. B. STINGELIN 1920, 15).

Es ist ferner außerordentlich charakteristisch, daß *Anchistropus* an seinen bisherigen Fundorten fast ausnahmslos in sehr geringer Zahl, ja in der Regel nur in vereinzelten Individuen erbeutet wurde. Kein Wunder, daß er als eine Seltenheit galt, die beispielsweise von SCOURFIELD (1903, 446) als »one of the rarest of all the British Cladocera« bezeichnet wurde.

Das eigentümlich sporadische und lückenhafte Vorkommen von *Anchistropus* wird meiner Ansicht nach durch die Lebensweise dieser Cladocere als Ektoparasit an *Pelmatohydra oligactis* verständlich. Denn es ist ja klar, daß ein solches Tier, solange es an seiner Hydra festsitzen bleibt, nur sehr selten in die Netze geraten kann. Ebensovienig wie die Verbreitung von *Anchistropus* in Wirklichkeit sporadisch ist, ebensowenig dürfte sie tatsächlich lückenhaft sein. Man muß nur in ganz anderer Weise und zum Teil auch an anderen Stellen als vorher suchen. Ich bin überhaupt der Meinung, daß, falls die hier vorgelegten Resultate betreffs der Ökologie von *Anchistropus* berücksichtigt werden, man bald finden wird, daß die Art sehr viel häufiger ist, als man bisher geahnt hat.

Ich möchte auch hervorheben, daß jetzt offenbar kein Grund mehr dafür besteht, *Anchistropus* als ein Glazialrelikt anzusehen. Diese Theorie stützte sich auf die früher natürlich schwer erklärbare Art der Verbreitung des Tieres, da die wirklichen Ursachen damals ja unbekannt waren. Da diese Faktoren nun festgestellt sind, wird sie aber meiner Meinung nach hinfällig.

Eine eingehendere Beschreibung der Morphologie und Ökologie der Gattung *Anchistropus* wird in einer demnächst erscheinenden Arbeit des Verfassers (BORG 1935) folgen.

Literatur.

- BERG, K., 1929, A Faunistic and Biological Study of Danish Cladocera. Dansk Naturh. Foren. Vid. Meddel. 88.
 BORG, F., 1935, Zur Kenntnis der Cladoceren-Gattung *Anchistropus*. Zool. Bidr. fr. Uppsala 15.

- ERIKSSON, S., 1934, Studien über die Fangapparate der Branchiopoden. Ibid.
- FRANKE, H., 1925, Der Fangapparat von *Chydorus sphaericus*. Z. wiss. Zool. 125.
- LILLJEBORG, W., 1900, Cladocera Sueciae. Uppsala.
- RAMMNER, W., 1928, Zur Morphogenese und Biologie von *Chydorus sphaericus* und *Pleuroxus trigonellus*. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 12.
- SARS, G. O., 1862, Oversigt af de i Omegnen af Christiania iagttagne Crustacea cladocera. Vid. Selsk. Forhandl. 1861.
- SCHULZE, P., 1927, Zur Kenntnis und geographischen Verbreitung der Süßwasserpolypen. Zool. Anz. 74.
- SCOURFIELD, D. J., 1903, Synopsis of the known Species of British Fresh-water Entomostraca. I. Cladocera. J. Quekett Micr. Club. (2) 8.
- STINGELIN, TH., 1920, Die Cladoceren im Burgäschisee. Festschr. f. Zschokke. Basel 1921.
- STORCH, O., 1924, Morphologie und Physiologie des Fangapparates der Daphniden. Erg. Zool. 6.

Über Albinismus bei Fischen.

VON CURT KOSSWIG.

(Aus dem Institut für Allgemeine Biologie und Zoologie der Technischen Hochschule Braunschweig.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Februar 1935.

Während in den anderen Wirbeltiergruppen, insbesondere bei den Säugetieren, viele Fälle von vollständigem Verlust des melanotischen Pigmentsystems, auch in den Augen, bekannt geworden sind, sind solche Fälle bei Fischen selten. In der letzten Zeit nun sind bei zwei verschiedenen Arten typische Albinos aufgetreten: Bei dem Labyrinthfisch *Macropodus viridi-auratus* LACEPÈDE und dem lebendgebärenden Zahnkarpfen *Xiphophorus Helleri* HECKEL. Die albinotische Varietät des *Macropodus viridi-auratus* wird gelegentlich im Handel angeboten, von *Xiphophorus Helleri* ist nur ein Individuum bekannt geworden, das mir Herr WILHELM SCHREITMÜLLER, Frankfurt a. M. freundlicherweise überließ. Abb. 1 stellt einen normalen Makropoden, Abb. 2 ein albinotisches Individuum dar. Es handelt sich beim Albinismus dieser Art um einen völligen Ausfall der schwarzen Farbstoffe (Eumelanine). Die roten dagegen sind in typischer Weise erhalten geblieben. Auch die Guanophoren sind nicht verändert. Der Fisch sieht daher auf weißlichem Grunde rot gestreift aus, seine Flossen sind leuchtendrot. Der in Abb. 3 dargestellte albinotische Schwertfisch hat eine gelbliche Grundfärbung, ferner ist der für die Art charakteristische

rote Längsstreifen erhalten geblieben. Dasselbe gilt für die roten Tupfen in der Rückenflosse. Die Augen sind bei den Albinos beider Arten völlig pigmentlos und infolge des durchscheinenden Blutes rot gefärbt. Fälle, in denen auf dem Körper das schwarze Pigment



Abb. 1.

ganz oder teilweise nicht zur Ausbildung gelangt, dagegen in den Augen in normaler Weise gebildet wird, findet man bei Fischen viel häufiger als solche von völligem Albinismus. Die verschiedenen, als Xanthoristen oder Leuzisten bekannten Rassen einer großen Reihe unserer Fische (Karausche, Karpfen, Orfe, Aal) sind Beispiele hierfür. Auch von *Xiphophorus Helli* ist, wie von seinem

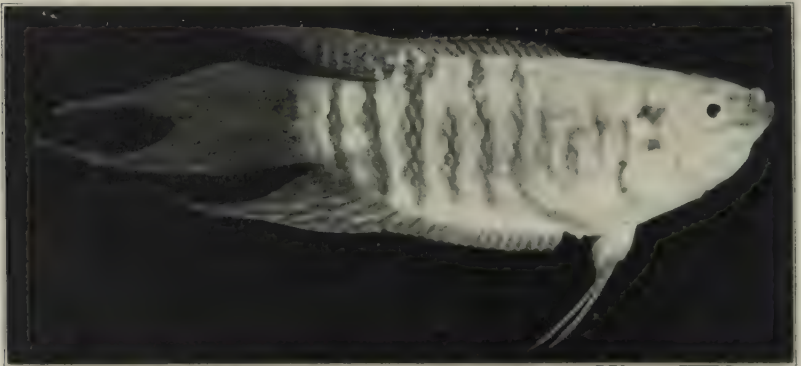


Abb. 2.

Verwandten *Platyptocilus maculatus*, ein entsprechender Fall bekannt. Die sog. Goldschwertfische gehören in diese Gruppe. Ihre Körperfärbung ist gelblich, der rote Längsstreifen aber ist erhalten geblieben. Die Augen sind schwarz und ebenso die Umrandung der verlängerten Schwanzflossenstrahlen des sog. Schwertes.

Durch den Erbfaktor, der diese Goldfärbung herstellt, werden also nur bestimmte Teile des Melaninsystems betroffen, während der oben beschriebene Albino ganz melaninfrei ist. Wie GORDON gezeigt hat, werden bei *Platypoecilus maculatus* durch den Gold-

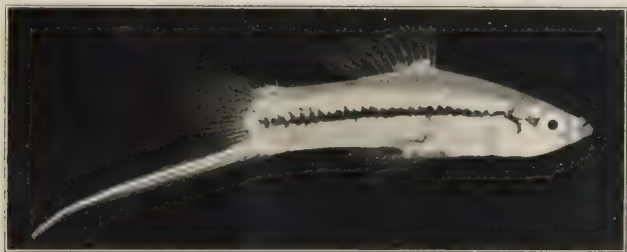
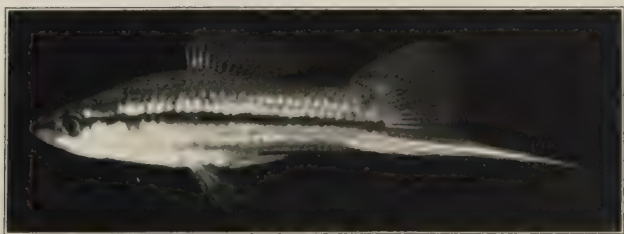


Abb. 3.

faktor nur die Mikromelanophoren unterdrückt, nicht aber die Makromelanophoren. Entsprechend verhält sich auch der als Goldschwertfisch bezeichnete xanthoristische *Xiphophorus Helléri*.

In allen Fällen, in denen entweder ganz, wie bei den oben beschriebenen Albinos, oder teilweise, wie bei den hier beschriebenen Xanthoristen und Leuzisten, die Melanophoren verlorengehen, werden die gelben bzw. roten Farben ebensowenig verändert wie

Abb. 4. Normalfarbiger *Xiphophorus Helléri*.

die Iridocyten. Bis vor kurzem war man der Meinung, daß die gelben und roten Farben der Fische allgemein durch Lipochrome, also carotinähnliche Farbstoffe, hervorgerufen würden. Dies ist aber keineswegs der Fall, vielmehr konnte ich, in Anlehnung an ältere Untersuchungen von BALLOWITZ, zeigen, daß wenigstens in der Gruppe der Zahnkarpfen weit verbreitet¹ ein wasserlöslicher roter Farbstoff vorkommt, der kein Carotin sein kann. Die Rotfärbung bestimmter *Platypoecilus*-Rassen oder der rote Längs-

¹ Eine systematische Durchmusterung der Fische auf die wasserlöslichen roten Farbstoffe ist im Gange.

streifen bei wildfarbigen *Xiphophorus Helleri* werden durch diesen wasserlöslichen roten Farbstoff gebildet. Außerdem kommen auch bei den Zahnkarpfen gelbe (und rote) Lipochromfarbstoffe vor, von denen erstere für die gelbliche Grundfarbe des Körpers der Fische verantwortlich sind. Die mikromelanophorenlosen (xanthoristischen) bzw. albinotischen Rassen des *Xiphophorus Helleri* oder des *Platyppocilus maculatus* besitzen also stets noch 2 voneinander offenbar weitgehend unabhängige Farbstoffsysteme: 1. ein gelbes, beruhend auf einem äther- oder alkohollöslichen gelben Fettfarbstoff, und 2. ein rotes, beruhend auf einem bisher unbekannten wasserlöslichen roten Farbstoff, der in den Chromatophoren in Körnchenform auftritt. Ein albinotischer bzw. xanthoristischer Schwertfisch ist stets viel weniger gelb gefärbt als ein xanthoristischer *Platyppocilus*. Dies beruht anscheinend auf erblichen Unterschieden, denn in den F_2 -Generationen von Bastarden der beiden genannten Arten kann man unter den Xanthoristen eine ganze Reihe von Abstufungen von wirklich gelben bis zu fast weißen Individuen beobachten. Die Unabhängigkeit des roten, wasserlöslichen von dem gelben lipoidlöslichen Farbstoff erhellt auch daraus, daß unter den xanthoristischen F_2 -Individuen der rote Längsstreifen sowohl unter den intensiv gelben wie unter den fast weißen Individuen auftritt. Die letztere Gruppe von weißen »Xanthoristen« wird vielfach einfach als leuzistisch bezeichnet, wenn nach Ausfall der Melanine und der Fettfarbstoffe nur noch die Iridocyten übrigbleiben und Silberfärbung des Fisches verursachen. Beim Goldfisch sind solche Leuzisten vielfach bekannt. Bei ihm beruhen sowohl die gelben wie die roten Farben auf Lipochromen, fallen sie aus, so bleibt nur die Silberfärbung übrig. Beim Makropoden beruhen die roten Färbungen auch auf Fettfarbstoffen. Ein albinotischer Makropode zeigt also aus ganz anderen Gründen Rotfärbung als ein albinotischer Schwertfisch. Ersterer, weil die roten Lipochrome, letzterer, weil die roten wasserlöslichen Farbstoffe von dem Albinofaktor nicht betroffen werden.

Bei *Xiphophorus Helleri* ist ein dominanter Farbfaktor Rb bekannt, durch den die Fische fast am ganzen Körper mehr oder weniger intensiv gefärbt werden. Auch der durch Rb hervorgerufene Farbstoff ist wasserlöslich und demnach nicht von Carotinoid bzw. Lipochromnatur. Durch Kreuzung von Albinos (ppprbb) mit Roten (PPRbRb) erhält man in F_2 bzw. nach Rückkreuzung von F_1 (PpRbrb) mit ppprbb unter anderem auch »rote Albinos« (ppRbrb), d. h. melaninlose, rotangige und am ganzen

Körper rot gefärbte Fische, die recht farbenprächtig aussehen.

Daß die roten Färbungen des *Xiphophorus Helli* von dem Albinofaktor nicht betroffen werden, mag insofern eigenartig erscheinen, als ich an anderer Stelle wahrscheinlich zu machen versucht habe, daß es sich bei den wasserlöslichen roten Farbstoffen der Fische um melaninähnliche Substanzen handelt. Doch ist auch das Erscheinen der roten Albinos bei *Xiphophorus Helli* wohl kaum als Beweis gegen die Melaninverwandtschaft des roten wasserlöslichen Farbstoffes zu verwerten, denn eine vergleichende Betrachtung von albinoiden Typen bei den Wirbeltieren zeigt, daß auch dort ähnliche Erscheinungen vorkommen. Bei den Vögeln z. B. kennen wir Fälle, wo durch einen Erbfaktor die eigentlich schwarzen Melanine, sog. Eumelanine, an der Ausbildung gehindert werden, während die mehr bräunlichroten Phäomelanine erhalten bleiben. Die isabellfarbigen Kanarienvögel gehen auf einen solchen Faktor zurück. Bei ihnen sind die Augen, wenigstens in der Jugend, rötlich. Bei den Säugetieren werden durch den Albinofaktor (Gen c der amerikanischen, a der deutschen Genetiker) sowohl die gelben bis roten wie auch die schwarzen Melanine unterdrückt. Sie bieten also keine Vergleichsmöglichkeit zum Isabellfaktor der Kanarienvögel oder zum Albinofaktor des *Xiphophorus*. Hingegen kennen wir unter der Bezeichnung »pink eyed« (p) und »ruby eyed« (r) bei Ratte, Maus und Meerschweinchen Rassen, deren schwarze Farbstoffe mehr oder weniger vollständig durch ein rezessives Gen im Fell und auch in den Augen rückgebildet werden, ohne daß die roten Farbstoffe im geringsten beeinflußt sind. Es besteht also die Möglichkeit, daß der oben beschriebene albinotische *Xiphophorus Helli* nur albinoid in dem Sinne der genannten Nagetier-varietäten ist.

Beim eumelaninlosen Makropoden, der übrigens auch keine braunen bzw. roten Phäomelanine besitzt, würde es berechtigt sein, von Albinismus schlechthin zu sprechen.

Die Anlagen für Albinismus werden bei *Xiphophorus* und *Macropodus* rezessiv vererbt. Die Spaltungszahlen für F_2 in den Makropodenzuchten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sie wurden durch Auszählung der Jungfische gewonnen, die sich noch unter väterlicher Pflege im Schaumnest befanden. Sie entsprechen der Erwartung weitgehend. Später, wenn die Jungfische selbständig werden und anfangen, auf Infusorien Jagd zu machen, sind die kleinen Albinos gegenüber ihren melaninhaltigen Ge-

Tabelle 1.

Aufspaltungen in F₂-Zuchten bei *Macropodus*.

Zucht Nr.	Mit Melanin AA oder Aa	Albinotisch aa
981	1031	239
984	375	110
1018	140	42
1019	339	82
1045	283	93
Summe	2168	566

schwistern sehr benachteiligt. Werden sie von den letzteren nicht getrennt, bekommt man in der Regel überhaupt keine Albinos über diese kritische Periode hinweg. Ist aber erst einmal diese schwierige Zeit der ersten selbständigen Nahrungsaufnahme überwunden, so sind die Albinos genau so lebensfähig wie die normal pigmentierten Tiere.

Ganz ähnlich liegen die Dinge für die albinotische Form von *Xiphophorus Helleri*. Ein Blick auf die Tabelle 2 (F₂-Zuchten)

Tabelle 2.

Aufspaltungen in F₂-Zuchten bei *Xiphophorus*.

Zucht Nr.	Mit Melanin PP oder Pp	Albinotisch pp
941	44	1
966	20	1
998	42	8
1021	47	11
1028	40	9
1033	62	9
1036	70	28
1075	49	17
1108	8	3
1118	24	9
1126	40	12
Summe	446	108

oder Tabelle 3 (Rückkreuzungen) erweist ein starkes Zurückbleiben der Albinos hinter den erwarteten Spaltungszahlen. Mindestens teilweise dürfte das Defizit an albinotischen Individuen auf dem Absterben während des Embryonallebens beruhen. Daneben sind

Tabelle 3.

Aufspaltungen in Rückkreuzungszuchten bei *Xiphophorus*.

Zucht Nr.	Mit Melanin Pp	Albinotisch pp
1115	31	25
1131	46	41
Summe	77	66

aber anscheinend die jungen Albinos auch in den ersten Wochen nach der Geburt schwächer als ihre grauen Geschwister, so daß sie teilweise vor der Auszählung bereits gestorben waren. Im späteren Alter ist auch bei *Xiphophorus* von einer semiletalen Wirkung des Albinofaktors nichts mehr zu bemerken.

Änderung des Namens einer Unterfamilie der Trombidiidae W. E. Leach 1814.

Von Dr. SIG THOR, Oslo (Norvege).

Eingeg. 6. Januar 1935.

In meiner »Übersicht und Einteilung der Fam. Trombidiidae«¹ habe ich für die VII. Unterfam. den Namen: Ottoniinae S. T., mit Typus *Ottonia* P. KRAMER 1877 angewandt, indem ich darauf nicht aufmerksam war, daß der Gattungsname *Ottonia* vor 1877 schon zweimal präokkupiert war (von GISTEL 1848 unter den Crustacea und von MALM 1873 unter den Vermes). Anstatt des Namens Ottoniinae muß hier für die VII. Unterfam. der Name Microtrombidiinae SIG THOR eingeführt werden.

Typus: *Microtrombidium* G HALLER 1882². Der Inhalt der VII. Unterfamilie wird dabei nicht geändert.

Zwei mit Wasserpflanzen eingeschleppte Süßwasserschnecken aus Nord- und Südamerika.

Von WILHELM SCHREITMÜLLER, Frankfurt a. M.

Eingeg. 2. Januar 1935.

1. *Physa gyrina* SPIX.

Kürzlich erhielt ich von einem Herrn in Wien mehrere kleinere Süßwasserschnecken, unter welchen sich nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. F. HAAS, Frankfurt a. M., auch zwei Exoten befanden. Bei der einen Art handelt es sich um *Physa gyrina* (SPIX) aus Nordamerika. Das Tier hat gleichfalls wie unsere einheimischen Arten *Physa acuta* DRAP. und

¹ Zool. Anz. 109, 110.

² Jahresh. Verein f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1882, 322. Taf. V, Fig. 8.

Physa fontinalis L. ein linksgewundenes Gehäuse. Die Färbung des letzteren variiert ziemlich und kann sowohl rahmweiß, gelblichweiß oder fast ganz weiß — durchsichtig — erscheinen, dabei ist es ziemlich dünnchalig und ohne Fleckung. Das Weichtier selbst ist gelblichweiß, hellgelb oder fast reinweiß. Die Fühler sind pfriemenförmig wie bei den Planorbiden und Physiden. Gehäuseumgänge sind drei bis vier vorhanden, der letzte ist stark aufgetrieben. Mündung länglich schrägoval und wenig kürzer als das Gehäuse. Höhe: 8—10 mm, Breite 4—5 mm. Die Tiere kommen in stehenden und langsam fließenden Gewässern Nordamerikas vor.

2. *Planorbina nigricans* SPIX.

Diese Art stammt aus Südamerika und stellt eine Planorbide dar. Das Gehäuse ist braun bis schwarz, je nach Alter und Herkunft der Tiere. Der Mündungssaum ist innen weißlich. Gehäuse links und rechts tief genabelt. Die Umgänge sind kantig. Der Gehäusedurchmesser beträgt etwa 1.5—2.5 cm und mehr. Das Tier ähnelt im Habitus einem *Planorbis corneus*, bleibt aber kleiner als ein solcher. Beide genannten Arten wurden mit Wasserpflanzen bei uns eingeschleppt.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren **Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).